Radioamator

W numerze:

- Elektroniczne maszyny liczące
- Odbiornik telewizyjny Orion typ AT 501
- Amatorski odbiornik turystyczny
- Prosty woltomierz lampowy
- Konwertery UKF

PAŹDZIERNIK
1 9 5 7 R.
ROK VII Nr 10

SPIS TREŚCI

	Str.
Z KRAJU I ZAGRANICY	1
ELEKTRONICZNE MASZYNY LICZĄCE (dok.) — mgr inż. *A. Sowiński*	3
STABILIZATOR NAPIĘCIA SIECI — 300 VA — inż. *W. A. Trembiński*	6
OSIĄGNIĘCIA PRODUKCYJNE INSTYTUTU ŁĄCZNOŚCI — *M. W.*	12
PRZEGLĄD SCHEMATÓW	
ODBIORNIK TELEWIZYJNY ORION TYP AT 501 — *T. Danowski* i *W. Trusz*	15
ODBIORNIK 420 A—11 — *A. S.*	18
Z PRASY ZAGRANICZNEJ	
WOLTOOMOMIERZ „WOK-2" — oprac. *A. S.*	19
KOREKTOR DŹWIĘKU — oprac. *M. R.*	20
AUTOMATYCZNY REGULATOR BARWY DŹWIĘKU — *M. R.*	21
AMATORSKI ODBIORNIK TURYSTYCZNY — *M. Liszczyński*	22
PROSTY WOLTOMIERZ LAMPOWY DO POMIARÓW NAPIĘĆ SIATKOWYCH — mgr inż. *R. Duda*	24
DALSZE UWAGI W SPRAWIE MAGNETOFONU „TONKO" — inż. *J. Mięsowicz*	26
ŁĄCZENIE PRZYSTAWKI MAGNETOFONOWEJ „TONI" I „TONKO" Z ODBIORNIKAMI „PIONIER U lub B" — *S. Hoszowski*	27
KF I UKF	
KONWERTERY UKF (cz. II) — *W. Nietyksza*	29
NOWE WYDAWNICTWA	III okł.
CZY WIECIE, ŻE...	IV okł.

Nasza okładka: *Współczesne lotnictwo nie może się obejść bez radia.*
Na zdjęciu: Lucjan Rumniak — radiooperator pokładowy samolotu AN—2 (foto APRL)

Miesięcznik RADIOAMATOR — Wydawca: Wydawnictwa Komunikacyjne, Warszawa, ul Kazimierzowska 52
Redaguje KOMITET REDAKCYJNY. Adres redakcji: Warszawa 1, ul. Nowowiejska 1, tel. 21-34-06

Zamówienia i przedpłaty na prenumeratę przyjmują Urzędy Pocztowe i listonosze.

Instytucje i Zakłady pracy, mające siedzibę w miejscowościach, w których znajdują się Oddziały, względnie Delegatury „Ruchu" — zamawiają prenumeratę w tychże jednostkach „Ruchu".

Instytucje Centralne zamawiające prenumeratę dla podległych im jednostek terenowych w skali krajowej, jak również osoby prenumerujące czasopismo indywidualnie, kierują zamówienia i przedpłaty do Centrali Kolportażu Prasy i Wydawnictw „Ruch" w Warszawie, ul. Srebrna 12, konto PKO 1-6-100020.

Cena w prenumeracie: kwartalnie zł 15,—, półrocznie zł 30,—, rocznie zł 60,—.

Termin zgłaszania przedpłat: do dnia 10-go miesiąca poprzedzającego okres prenumeraty.

Zlecenie na wysyłkę wydawnictw polskich zagranicę przyjmuje Przedsiębiorstwo Kolportażu Wydawnictw Zagranicznych „Ruch" — Warszawa, ul. Wilcza 46.

Zamówienia spoza Warszawy należy kierować do Centrali Kolportażu Prasy i Wydawnictw „Ruch", Dział Sprzedaży Prasy Antykwarycznej w Warszawie, ul. Srebrna 12.

Ogłoszenia w cenie zł 15.— za 1 cm² na stronach okładkowych w wymiarach do 240 cm² lub ogłoszenia drobne w cenie zł 3.— za każdy wyraz — przyjmuje Dział Zbytu Wyd. Komunikacyjnych w Warszawie, ul. Kazimierzowska 52 do dnia 25 na 2 miesiące przed ukazaniem się numeru.

Nakład 25.000 egz. Ark. druk. 4. Papier druk. sat. VII kl. A1. Podpisano do druku 27.IX.57. Druk ukończono 30.IX.57 r.

Zakł. Graf. „Prasa", Warszawa, Smolna 12. Zam. 1606. B-61

Radioamator

ROK VII PAŹDZIERNIK 1957 Nr 10

Z kraju i zagranicy

POLSKI PROTOTYP RADIOTELEFONU

Na tegorocznych Międzynarodowych Targach Poznańskich wystawiony był prototyp nowego radiotelefonu, opracowany przez konstruktorów Instytutu Tele- i Radiotechnicznego. Cechują go mniejsze wymiary, udoskonalona konstrukcja i specjalne przystosowanie do pracy w urządzeniach ruchomych. Radiotelefon ten zapewnia łączność na falach ultrakrótkich w zasięgu 25 km. Przewiduje się podjęcie wieloseryjnej produkcji przemysłowej tego typu urządzeń.

KRAJOWA „HODOWLA" KWARCU

Kwarc jest kryształem, którego zasoby stale się zmniejszają. W związku z tym cena jego stale idzie w górę; ten tak bardzo użyteczny w radiotechnice minerał jest już dziś niezmiernie drogi. To też na specjalne podkreślenie zasługują wysiłki Instytutu Tele- i Radiotechnicznego zmierzające do uzyskiwania kryształów kwarcu drogą syntezy, a więc w sposób bez porównania tańszy. Zapoczątkowana przez wym. Instytut sztuczna „hodowla" kwarcu prowadzona jest w specjalnych zbiornikach (autoklawach) zbudowanych z... luf armatnich i pod ciśnieniem do 2 000 atmosfer. Na wrzucanym do zbiornika (z wodą i odłamkami kwarcu) „zarodku" tj. grudce kwarcu o regularnych kształtach, narasta kryształ. Tego rodzaju „wylęgarnie" kryształów kwarcu są zaledwie 3 na świecie. „Wyhodowane" sztucznie po raz pierwszy w kraju kryształy kwarcu, jak również oscylatory i filtry, w których je zastosowano, były wystawione jako eksponaty na MTP, gdzie budziły duże zainteresowanie przedstawicieli firm zagranicznych.

RADIOSTACJA W HEŁMIE

Konstruktorzy amerykańscy opracowali model miniaturowej aparatury radiowej nadawczo-odbiorczej, która może być zainstalowana w hełmie stalowym. Dzięki zastosowaniu tranzystorów objętość aparatu nie przekracza objętości 2 pudełek od zapałek, a ciężar — 0,5 kg. Malutka antena osadzona jest na hełmie. Miniaturowa bateria sucha zapewnia zasilanie energią elektryczną na okres 6-ciu godzin nieprzerwanej pracy. Aparatura ta umożliwia dwustronne porozumiewanie się na odległość 1,5 km.

CZECHOSŁOWACKI MAGNETOFON FILMOWY

W Instytucie Badawczym Techniki Dźwiękowej i Odtwarzania w Pradze skonstruowano zespół aparatów do nagrywania dźwięków dla potrzeb kinematografii. Całość urządzenia składa się ze stołowego miksera przystosowanego do dwóch mikrofonów i specjalnego magnetofonu do nagrywania dźwięku. Magnetofon pracuje na perforowanej taśmie magnetycznej o szerokości 35 mm, zapewniając doskonałą synchronizację dźwięku z obrazem filmowym. Skala magnetofonu obejmuje częstotliwości od 50 — 15 000 Hz. Urządzenie jest przystosowane do 4-kanałowego nagrywania przestrzenno-dźwiękowego i nadaje się do filmów panoramicznych.

WODOSZCZELNE GŁOŚNIKI

Na tegorocznych Targach w Hannowerze wystawiony był model nowego głośnika wodoszczelnego w postaci kolumny zawierającej wewnątrz 4 głośniki. Kolumna ta, przeznaczona do użycia w miejscach, do których woda ma łatwy dostęp (np. na pokładzie okrętów, na pomostach przybrzeżnych itp.) odtwarza najniższe i najwyższe częstotliwości akustyczne.

MIĘDZYNARODOWA KONFERENCJA POŚWIĘCONA OBWODOM I ANTENOM UKF

Stowarzyszenie Radioelektryków Francuskich organizuje w drugiej połowie października br. w Paryżu międzynarodową konferencję, której zadaniem będzie przeanalizowanie dotychczasowych wyników badań i studiów nad obwodami i antenami pracującymi przy bardzo wielkich częstotliwościach. Na program obrad złożą się zagadnienia dotyczące: ogólnych teorii stosowanych do falowodów i anten; linii i prowadnic falowych; elementów obwodów; materiałów anizotropowych (ferrytów); anten; miernictwa w zakresie anten, linii i falowodów. Do udziału w konferencji zaprosili jej organizatorzy również polskich przedstawicieli tej gałęzi nauki.

PRODUKCJA TRANZYSTORÓW MOCY W USA

Amerykańska wytwórna „General Motors" podjęła masową produkcję tranzystorów mocy „Delco". Są one wytrzymałe na duże obciążenia (od 1 kW), nie grzeją się i jako wyłączniki nie iskrzą. Dzięki tym zaletom znajdują zastosowanie w miejscach zagrożonych gazami wybuchowymi. Niezależnie od tego zastępują zawodzące często lampy elektronowe.

42 000 DZIAŁAŃ ARYTMETYCZNYCH W CIĄGU SEKUNDY!

Ośrodek Obliczeń Naukowych we Francji został wyposażony w nowoczesną elektroniczną maszynę do liczenia. Waży ona 21 ton; zawiera 7 500 lamp elektronowych, 30 000 diod germanowych i 2 500 000 przekaźników magnetycznych. Może odczytywać 900 000 znaków (utrwalonych na taśmie magnetycznej) w ciągu minuty. Zamiast stosowanych elementów „zapamiętujących" w postaci lamp, zawiera bębny magnetyczne i przekaźniki. Ilość działań arytmetycznych, jakie może wykonać w jednej sekundzie wyraża się liczbą 42 000.

APARAT TELEFONICZNY Z EKRANEM

Można już swego rozmówcę telefonicznego nie tylko słyszeć, ale widzieć. Laboratorium Bell Telephone wykonało aparat telefoniczny z ekranem. Do przenoszenia obrazu stosuje się zwykłe kable telefoniczne. Aparat telefoniczny z ekranem był wypróbowany między Nowym Jorkiem a Los Angeles z wynikiem dodatnim. Obraz o wymiarach 2,54× ×2,54 otrzymuje się przez zastosowanie dwóch dodatkowych kabli telefonicznych: jednego do przesyłania obrazu wywołującego oraz drugiego — do przesyłania obrazu wywołanego. Aparat przenosi 2 obrazy na sekundę; odbiorca widzi serię obrazów, wystarczającą do obserwowania wyrazu twarzy swego rozmówcy.

MAGNESY BIZMUTOWO-MANGANOWE

Firma Westinghouse opracowała dla potrzeb amerykańskiego lotnictwa technologię oczyszczania oraz łączenia manganu i bizmutu; uzyskana w ten sposób kompozycja nadaje się do produkcji magnesów stałych. Mieszanina sproszkowanego bizmutu i manganu w obojętnej atmosferze helu zostaje umieszczona pod małym ciśnieniem helu w szczelnym szklanym naczyniu. Połączenie chemiczne zachodzi w temperaturze około 270°C. Produkt wyjściowy otrzymuje się w postaci drobnego proszku. W silnym polu magnetycznym cząstki metali zatapia się w materiale plastycznym i tłoczy w dowolny kształt. Materiał ten jest dziesięciokrotnie mniej podatny na rozmagnesowanie niż inne normalnie stosowane. Wielką jego zaletą jest to, że wykonany z niego magnes nie przewodzi prądu elektrycznego, gdyż cząstki metalu są od siebie izolowane. „Wadą" natomiast jest wysoka cena.

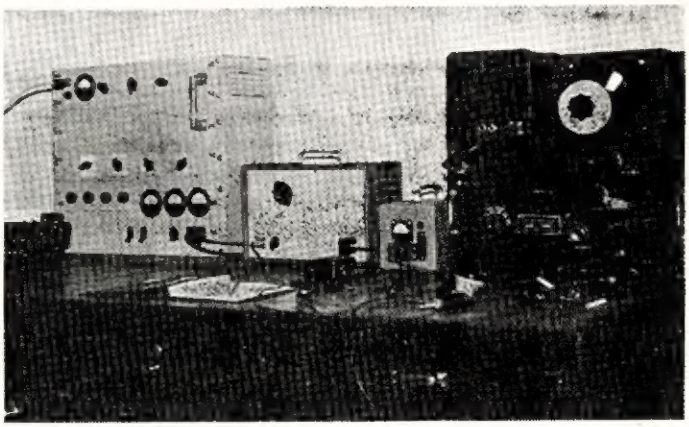
ATOMICHRON — PIERWSZY ZEGAR ATOMOWY

Pierwszy praktycznie stosowany zegar atomowy wykonano w USA. Nazywa się ATOMICHRON, a dokładność jego wskazań wynosi 5 sekund na 300 lat; po wprowadzeniu udoskonaleń błąd ten ma być zredukowany do 1 sekundy na 30 000 lat. Pracuje nad tym grupa naukowców pod kierunkiem dr Jerrolda Zachariasa, profesora Instytutu Technologii w Massachusetts, opierając się na dokonanych przed 15 laty odkryciach prof. Rabi z Uniwersytetu w Kolumbii. Za swoje badania w dziedzinie fizyki jądrowej prof. Rabi otrzymał w r. 1944 nagrodę Nobla. W r. 1945 zaprojektował on zegar atomowy, w którym oscylacja wahadła klasycznego zostały zastąpione przez drgania atomu. National Bureau of Standard w Waszyngtonie wykonało kilka sztuk tych zegarów. Nadawały się one tylko do badań laboratoryjnych, natomiast ATOMICHRON jest pierwszym tego rodzaju urządzeniem praktycznie zapewniającym taką precyzję i regularność pracy. Poświęcono mu lata badań, które kosztowały około miliona dolarów; waży ok. 225 kg, a jego cena sięga 400 000 dolarów. Zamiast wahadła zastosowano w nim atom cezu, który drga z częstotliwością 9 292 milionów MHz. Oscylacje atomu cezu, umieszczonego w próżni są przekazywane do urządzenia, które spełnia funkcję odbiornika i drga z tą samą częstotliwością.

ATOMICHRON może być szczególnie przydatny w astronomii, nawigacji samolotowej, w radiu i telewizji.

Naukowcy twierdzą zgodnie, że nowy zegar atomowy jest przyrządem bardzo precyzyjnym w zastosowaniu do podstawowych badań w dziedzinie fizyki. Przewiduje się zastosowanie ATOMICHRONU do określenia z jeszcze większą dokładnością prędkości światła i sprawdzenia teorii względności Einsteina.

OE1WJ przy nadajniku. W czasie PD-56 słyszał w Wiedniu nadającego z Gór Świętokrzyskich SP5EL



Radiostacja OE1WJ w Wiedniu. Górny panel nadajnika jest wymienny i zawiera tor w.cz. nadajnika KF lub UKF. Dolne, to zasilacz i modulator

Mgr inż. *ANDRZEJ SOWIŃSKI*

ELEKTRONICZNE MASZYNY LICZĄCE

(dokończenie)

Zasada działania elektrycznych maszyn analogowych

Liczenie przez analogię elektryczną stanowi dziś wiedzę rozwijającą się wyjątkowo szybko w zastosowaniu do wszystkich dziedzin nauki. Połączenie tych maszyn z omówionymi wyżej maszynami cyfrowymi prowadzi do najbardziej rozbudowanych mózgów elektronowych, maszyn tłumaczących itd.

Liczenie przez analogię elektryczną polega na tym, że badany układ fizyczny zastąpiony zostaje układem elektrycznym, takim którym rządzą te same równania matematyczne. W ten sposób zbudowany układ elektryczny nazywany jest analogicznym do badanego układu fizycznego. Układ ten może służyć jako model pozwalający przez obserwację przebiegów elektrycznych zorientować się co do analogicznych przebiegów w układzie fizycznym. Modelowane są w ten sposób systemy elektroenergetyczne sieci elektrycznych całego kraju, sieci cieplne, systemy wodne; z modeli elektrycznych korzysta górnictwo, geologia, aerodynamika.

Na pierwszy pian wysuwają się, wśród wielu zastosowań, systemy mechaniczno-dynamiczne, przede wszystkim przez bezpośredniość analogii. Analogia układów dynamicznych i elektrycznych opiera się na podobieństwie matematycznym równań podstawowych, rządzących tymi układami. Są to równania ruchu wyprowadzone z praw mechaniki oraz równania przebiegu napięcia lub prądu wyprowadzone z praw elektrotechniki (rys. 5).

Najprostszy system dynamiczny składa się z ciała o masie *M*, umocowanego na sprężynie o sprężystości *K* i podlegającego tarciu o wartości *T*. Na ciało to działa siła zewnętrzna *F*. Rozpatrując z kolei system elektryczny o stałych *RLC* (rys. 6) widzimy, że oba układy można opisać równaniami, których forma matematyczna jest taka sama. Różni się tylko interpretacja fizyczna tych równań; symbolom o tym samym znaczeniu matematycznym przypisywane są inne wielkości fizyczne.

Oto przykład odpowiadających sobie wielkości mechanicznych i elektrycznych:

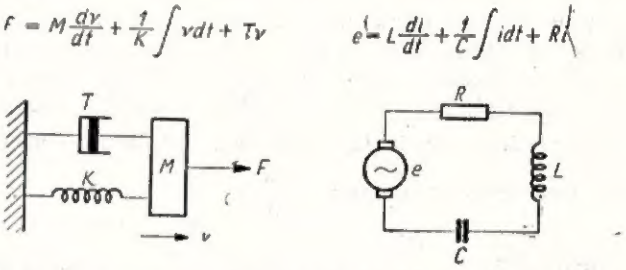
Układ mechaniczny	Układ elektryczny
Wychylenie x	Ładunek q
szybkość $v = \frac{dx}{dt}$	prąd $i = \frac{dq}{dt}$
masa M	indukcyjność L
współczynnik tarcia T	oporność R
siła F	siła elektromotoryczna E

Analogiczne układy elektryczne można zbudować dla dowolnych układów mechanicznych, bez względu na stopień ich skomplikowania, o ile dadzą się sprowadzić do takich elementów, jak masa, sprężystość, tarcie i siła.

Dobierając odpowiednie wielkości wystarczy wprost zastępować elementy mechaniczne elektrycznymi i odpowiednio je z sobą łączyć.

W przypadku równań algebraicznych buduje się obwód elektryczny, w którym napięcia lub prądy w stanie ustalonym przyjmują wielkości rozwiązujące te równania, tzn. będące pierwiastkami tych równań.

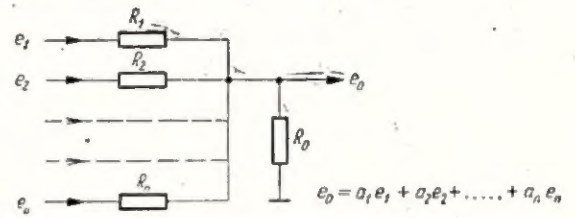
Podstawowymi elementami układów liczących są lampy elektronowe. Podstawowymi natomiast składnikami obwodów liczących są układy przedstawiające odpowiedniki



Rys. 5. Schemat analogii między II prawem Newtona i I prawem Kirchhoffa

działań matematycznych. Są to odpowiedniki zarówno czterech działań arytmetycznych, jak i działań matematyki wyższej, jak różniczkowanie i całkowanie. Najprostszym jest analogowy układ sumujący.

W układzie z rys. 6 napięcie wyjściowe e_0 jest sumą napięć wejściowych doprowadzonych do poszczególnych oporników układu. We wszystkich układach automatycznych,



Rys. 6. Schemat układu sumującego

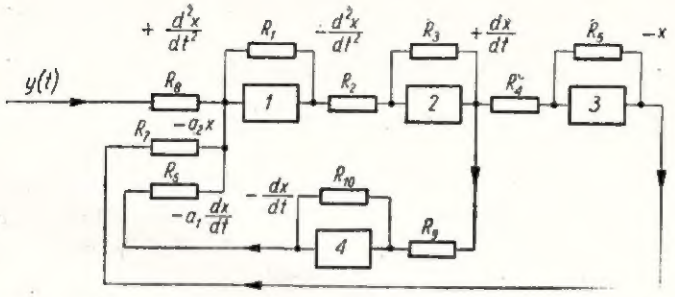
a w maszynach liczących w szczególności, niezwykle ważnym elementem układu jest ujemne sprzężenie zwrotne. Wszystkie elementy maszyny liczącej muszą być idealnie stałe w swej pracy. Nie może mieć wpływu na pracę analogu np. częściowa utrata emisji lampy, zmiany napięcia żarzenia i anodowego itp. Niedokładności te eliminuje właśnie sprzężenie zwrotne.

Ponieważ elektroniczne maszyny analogowe mają różną budowę, w zależności od swego przeznaczenia, trudno byłoby omówić w sztywny sposób zasady ich działania. Można raczej tylko przykładowo omówić układ blokowy jednego z analogów.

Urządzenie analogowe (rys. 7) ma za zadanie rozwiązać równanie różniczkowe

$$\frac{d^2x}{dt^2} + A_1\frac{dx}{dt} + A_2x = y(t)$$

Stopień (*1*) jest wzmacniaczem sumującym, do którego wejścia przyłożone są wszystkie trzy składniki równania,



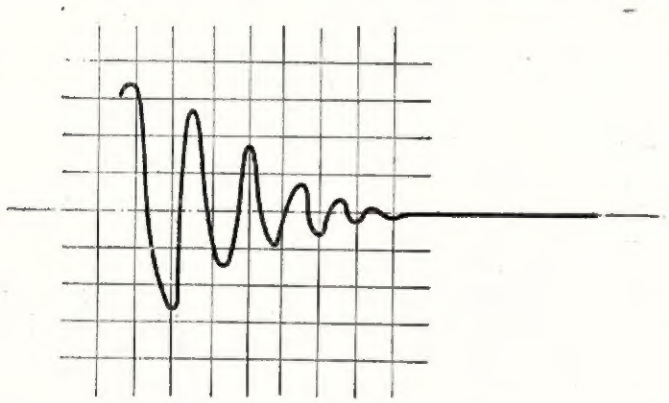
Rys. 7. Schemat blokowy analogu równania różniczkowego

w wyniku czego na wyjściu wzmacniacza (*1*) otrzymuje się drugą pochodną x z odwrotnym znakiem. Stopień (*2*) jest wzmacniaczem całkującym, na wyjściu którego otrzymuje się pierwszą pochodną x, oczywiście także z przeciwnym znakiem. Podobnie pracuje stopień (*3*), który z kolei całkuje pierwszą pochodną, dając na wyjściu wartość x.

Do wyjścia stopnia (*2*) przyłożony jest także stopień (*4*) odwracający znak składnika $\frac{dx}{dt}$.

Wartość x i $\frac{dx}{dt}$ przez oporniki R_7 i R_6 zostają pomnożone przez stałe współczynniki, odpowiednio A_2 i A_1 i przyłożone na wejście stopnia (*1*). W ten sposób uzyskuje się układ zamknięty analogu, który rozwiązuje zadane równanie różniczkowe.

Ogólnie można powiedzieć, że analog elektroniczny składa się z pewnej ilości odpowiednio połączonych układów elektronicznych, jak sumatory, mnożniki, dzielniki, układy różniczkujące, całkujące, pierwiastkujące, logarytmujące, generatory, wzmacniacze, przesuwniki fazowe, mierniki itd. Rezultaty pracy analogów uwidoczniane są w postaci liczb i liter lub w postaci graficznych wykresów. Te ostatnie są kreślone na ekranach lamp oscylografowych.



Rys. 8. Wykres ruchu drgającego

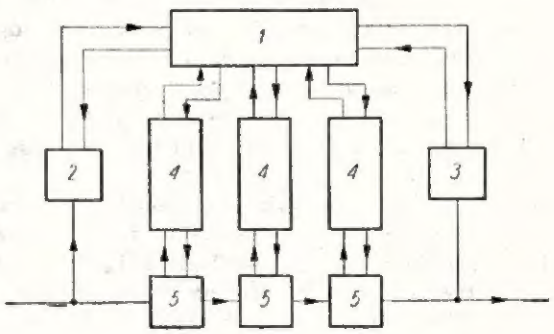
Przykład takiego obrazu przedstawia rys. 8, na którym widoczny jest wykres mechanicznego ruchu drgającego z suchym tarciem.

Zastosowanie elektronicznych maszyn liczących

Zadania rozwiązywane przez maszyny liczące mogą być bardzo różnorodne. Oto kilka przykładów.

Aby wytop z pieca hutniczego był jak najbardziej ekonomiczny i dał najlepszą surówkę, temperatura pieca musi być stała. Zdawałoby się, że uzyskanie tego warunku nie jest trudne. Należy po prostu użyć termometru, który przy odchyleniach temperatury w stosunku do ustalonego poziomu będzie powodował automatyczne zwiększanie lub zmniejszanie dopływu paliwa. Ze względu jednak na zwłokę czasu między momentem dostarczenia paliwa do pieca a wydzielaniem się ciepła wskutek jego spalenia — urządzenie takie posiadałoby za dużą bezwładność i mogłoby dać efekty wręcz niekorzystne. Gdy chwilowe odchylenie temperatury pieca spowoduje zbyt małą zmianę w dopływie paliwa, wyrównywanie temperatury trwać będzie bardzo długo. Gdy natomiast zmiana dopływu będzie zbyt duża, temperatura pieca nie tylko szybko się wyrówna, ale nawet przekroczy dopuszczalny poziom.

Temperatura pieca może więc wahać się w sposób niekorzystny. Uzależnienie zmian w dopływie paliwa od odchyleń temperatury pieca jest już problemem matematycznym, wymagającym w bardziej złożonych przypadkach



Rys. 9. Schemat automatycznego sterowania procesem technologicznym

1 — maszyna licząca, *2* — analizator surowca, *3* — analizator gotowego wyrobu, *4* — regulatory, *5* — etapy procesu technologicznego

długich obliczeń, którym podołać mogą tylko elektroniczne maszyny liczące.

W ogóle zagadnienie automatycznej regulacji i jej rozwój są nie do pomyślenia bez szerokiego zastosowania metod matematycznego modelowania. Modelowanie to realizują maszyny matematyczne typu analogowego. Automatyzacja przemysłu, jego procesów produkcyjnych, jest dziś tematem prac wielu uczonych i techników. Coraz częściej słyszymy o automatycznym sterowaniu pojedynczymi urządzeniami, np. obrabiarkami, grupami tych obrabiarek, a nawet całymi fabrykami. I tu główną rolę grają maszyny liczące.

Przystosowanie obrabiarek do sterowania za pomocą maszyn liczących może zmniejszyć czas obróbki 50 do 100 razy, przy czym ilość wyrobów brakowych będzie znikoma, co tłumaczy się tym, że urządzenie bez przerwy koryguje wymiary wyrobu przez porównanie z rysunkami, które stanowią program danej grupy obrabiarek. Ponadto, gdy zajdzie konieczność zmiany wymiarów na rysunkach, maszyna licząca przelicza od razu te wymiary i podaje wyniki, a automat dokonuje w obrabiarkach nowego ustawienia ich noży, głowic, sanek itp.

Przy pełnej automatyzacji procesów produkcyjnych maszyny liczące stanowią ośrodek koordynujący pracę urządzeń automatycznego sterowania. Są to maszyny cyfrowo-

analogowe, gdyż oprócz pewnych przeliczeń muszą one ustawiać w sposób logiczny kolejność operacji na podstawie analizy poprzednich operacji i wyników.

Na rys. 9 pokazano ogólny schemat automatycznego sterowania ciągłymi procesami technologicznymi w zależności od jakości surowca i gotowego wyrobu. Na cykl produkcyjny składa się cały szereg etapów technologicznych. Pracą poszczególnych agregatów produkcyjnych kierują urządzenia regulacyjne (3, 4, 5). Regulatory natomiast są sterowane przez maszynę liczącą, która — jak już powiedziano — jest centralnym punktem sterowania. Do maszyny tej doprowadzane są w sposób ciągły wskaźniki jakości surowca i gotowego produktu. Jeśli owe wskaźniki różnią się od danych zawartych w programie tej maszyny, maszyna licząca przelicza i ustala sygnały korygujące pracę poszczególnych regulatorów uruchamiających zespoły produkcyjne.

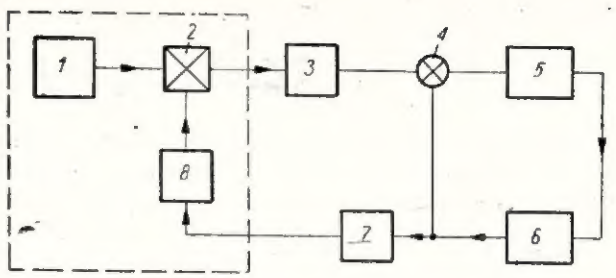
W wielu krajach opracowano już metody tej „szybkościowej analizy" i całkowicie zautomatyzowanego sterowania procesami technologicznymi. Do szczególnie ciekawych metod należy zaliczyć te, w których oparto się na pomiarze pochłaniania promieniowania podczerwonego i ultrafioletowego oraz wprowadzono do analizy procesów zachodzących w maszynie liczącej metody spektrometryczne i ultradźwiękowe, działanie radioaktywnych izotopów, dyfrakcję promieni rentgenowskich, zastosowanie fal ultrakrótkich itp. Gdy do tego dodać jeszcze, że maszyna licząca dokonuje od razu obliczeń efektów ekonomicznych danej produkcji, nawet w zależności od zmiany technologii — otrzymuje się w wielkim skrócie pełny obraz znaczenia elektronicznych maszyn liczących w przemyśle.

Omówiona wyżej automatyka przemysłowa pozwala wyobrazić sobie dalsze zastosowanie maszyn liczących, w szczególności w procesach automatyzacji.

Odmienną dziedzinę stanowi transport, (choć system zastosowania maszyn liczących jest tu bardzo podobny do poprzednio opisanego), np. dokładne automatyczne sterowanie samolotem.

Urządzenie pokładowe zainstalowane na samolocie pracuje wspólnie z trzema stacjami radionawigacyjnymi. System ten wypróbowano przy rozwiązywaniu taktycznych zadań lotnictwa bombowego.

Rozwiązywane przez system zadanie polegało na tym, aby niezależnie od siły i kierunku wiatru lub innych przyczyn utrzymać samolot na żądanym kursie w stosunku do ziemi w całkowitej zgodności z założonym programem Nie trudno się domyśleć, że dla spełnienia tych warunków należało w trybie natychmiastowym dokonać wielu bardzo dokładnych obliczeń. Ściśle współpracowało tu z maszyną liczącą urządzenie auto-pilota, które utrzymywało samolot w danym kursie. Auto-pilot otrzymywał od maszyny liczącej co pół sekundy sygnał korekcji kursu (rys. 10). Zastosowana tu maszyna licząca miała 260 lamp elektronowych i 1300 diod krystalicznych, przy ogólnym poborze mocy około 1,3 kW.



Rys. 10. Schemat automatycznego sterowania samolotem
1 — program, 2 — algebraiczny sumator liczb, 3 — przemiana danych cyfrowych w sygnały, 4 — sumator sygnałów, 5 — autopilot, 6 — samolot, 7 — przemiana sygnałów w dane cyfrowe, 8 — maszyna licząca

Jeszcze jeden przykład — to maszyna-tłumacz. Dokonuje ona przekładów z jednego języka na inny. Litery są zastąpione dwucyfrowymi liczbami, np. a = 01, b = 02 itd., z = 26. Słowo „baba" zapisuje się więc jako liczbę 0201 0201. Do maszyny zostaje wprowadzony słownik w postaci zestawienia liczb reprezentujących słowa o tym samym znaczeniu w obu językach. Przy liczbach-słowach zaznacza się ich cechy charakterystyczne, na przykład przy rzeczownikach — ich rodzaj, deklinację itd. Prawidła gramatyczne przybierają postać reguł wykonywania obliczeń na liczbach lub zespołach liczb. Tak na przykład reguły deklinacji wyrażają się regułami przekształcenia końcowej grupy cyfr w liczbach. Można także do maszyny wprowadzić liczne wyjątki gramatyczne, a nawet reguły zastępowania zwrotów przez zwroty, gdyż pamięć maszyn cyfrowych sięga stu tysięcy liczb dziesięciocyfrowych. Udało się już uzyskać niemal bezbłędne tłumaczenie niezbyt trudnych tekstów.

Przykłady zastosowań można by przytaczać bardzo długo. Maszyny matematyczne bardzo szybko zdobywają należne im miejsce i są już dziś nieodzownym czynnikiem postępu technicznego.

W USA czynnych jest około 1100 maszyn, a budową ich zajmuje się ponad 30 firm. Także w Anglii i Francji produkuje się już maszyny liczące na skalę przemysłową. W Związku Radzieckim — poza znanym już z prasy codziennej wielkim aparatem BESM, będącym równoważnikiem amerykańskiego ENIAKU — mózgu elektronowego, istnieje mniejszy model maszyny cyfrowej, przeznaczony do seryjnej produkcji na potrzeby przemysłu i instytutów naukowych.

O opłacalności elektronicznych maszyn liczących może świadczyć fakt, że niektóre firmy kapitalistyczne płacą właścicielowi maszyny za samo jej użytkowanie około 12 000 dolarów miesięcznie.

W obecnym stanie techniki — ograniczenie się jedynie do niewystarczających już dziś przyrządów rachunkowych — arytmometru lub suwaka jest niesłychanym marnotrawstwem czasu i środków finansowych, nie mówiąc już o stratach spowodowanych rezygnacją z rozwiązania wielu ważnych problemów, wymagających pracochłonnych obliczeń rachunkowych lub analogowych.

Inż. W. A. TREMBIŃSKI

STABILIZATOR NAPIĘCIA SIECI – 300 VA

W MIEJSKICH sieciach elektro-energetycznych, a zwłaszcza w sieciach okręgowych, występują w rozmaitych porach doby dość znaczne wahania napięcia, które utrudniają lub wręcz uniemożliwiają należyte funkcjonowanie odbiorników radiofonicznych, telewizorów oraz innych urządzeń pracujących z lampami elektronowymi. Wahania te wynoszą przeciętnie od — 10% do 5%; mogą jednak nieraz dochodzić do — 30% i + 20% wartości nominalnej.

Wahania napięcia sieci mogą być dwojakiego rodzaju: powolne, których okres trwa od kilku minut do kilku godzin oraz szybkie, występujące z częstotliwością do kilku razy na sekundę.

Powolne zmiany napięcia są spowodowane stopniowym wzrostem lub spadkiem ogólnego obciążenia sieci elektroenergetycznej, natomiast szybkie — włączaniem i wyłączaniem urządzeń elektrycznych o dużych stosunkowo mocach.

Wzrost napięcia sieci ponad wartość znamionową bądź powoduje uszkodzenie katod lamp w odbiorniku lub telewizorze, bądź zmniejsza i to poważnie ich trwałość oraz emisję lamp. Może również spowodować uszkodzenie kondensatorów elektrolitycznych w prostowniku sieciowym aparatów odbiorczych.

Spadek napięcia sieci poniżej wartości znamionowej zmniejsza czułość odbiornika, zwiększa jego zniekształcenia nieliniowe, a niekiedy uniemożliwia w ogóle odbiór, zwłaszcza w zakresie fal krótkich.

Szczególnie czułe na wahania napięcia sieci są telewizory.

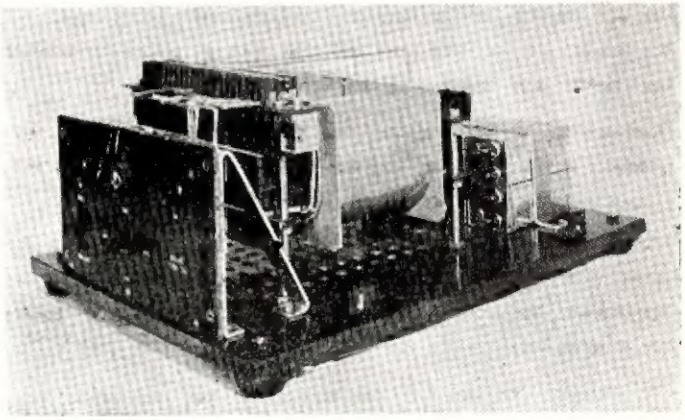
Jednym z półśrodków, za pomocą którego można w pewnym stopniu uniknąć skutków zmiany napięcia sieci w stosunku do jego wartości znamionowej, jest stosowanie autotransformatora z odczepami na różne napięcia i z załączonym woltomierzem. Autotransformator z przełączanymi ręcznie odczepami jest o tyle niedogodny, że wymaga stałej kontroli napięcia sieci. Jeśli zmiany napięcia sieci mają charakter trwały, to środek ten jest prawie równoważny z przełączeniem transformatora sieciowego wewnątrz odbiornika na inny odczep, jeśli zaś wahania napięcia sieci są częste, to autotransformator nie zabezpiecza aparatury, gdyż mimo stałej kontroli można nie zdążyć z przełączeniem odczepów na uzwojeniu autotransformatora.

Najdogodniejszym urządzeniem zapewniającym optymalną pracę sprzętu radiowego jest magnetyczny stabilizator napięcia utrzymujący napięcie zasilające na stałym poziomie, mimo dość znacznych wahań napięcia w sieci. Włącza się go między gniazdko sieciowe a urządzenie odbiorcze. Stabilizator magnetyczny w porównaniu z urządzeniami pracującymi na innych zasadach — jest prostszy i tańszy w wykonaniu, nie ma w nim części ruchomych, wykazuje dużą trwałość i niezłą sprawność, a ponadto zapewnia szybką regulację napięcia. Dzięki tym zaletom znalazł szerokie zastosowanie w różnych gałęziach przemysłu i laboratoriach. Nadaje się on również do wykonania amatorskiego w celu stabilizacji napięcia zasilającego telewizor, który w obecnym wykonaniu rynkowym jest szczególnie czuły na te wahania.

W zamieszczonym zestawieniu podano pobór mocy przez odbiorniki radiofoniczne i telewizory.

Rodzaj urządzenia	Moc znamionowa VA
Odbiorniki radiofoniczne	55 ÷ 115
Telewizory: Znamia	130
Dürer, Start, Newa	150
Temp 3	160
Record	165
Rubens, Rubin, Jantor, Aurora	180
Moskwa (projekcyjny) Mir, Łucz, Zenit	200
Rembrandt, Wisła, Białoruś, Awangard, KWN-49	220
Temp. 1, Temp 2	240
T-1. Leningrad	250
T-2. Leningrad	320

Jak wynika z przytoczonych wartości uniwersalny stabilizator napięcia powinien być obliczony na moc pozorną



Rys. 1. Widok zmontowanego stabilizatora bez pokrywy

300 VA. Tego typu stabilizator pokazany jest (bez pokrywy) na rys. 1.

Układ i działanie stabilizatora

Najbardziej rozpowszechnione są dwa typy stabilizatorów ferrorezonansowych: a) układ na dwóch oddzielnych rdzeniach z równoległą pojemnością (rys. 2; rdzeń D_1 jest nienasycony, rdzeń D_2 — nasycony) oraz b) układ z jednym rdzeniem o różnych przekrojach słupów i równoległą pojemnością (rys. 3).

Drugi układ z uwagi na zastosowanie jednego tylko rdzenia jest korzystniejszy i dlatego zastosowano go w konstrukcji opisywanego stabilizatora.

Podstawowym elementem stabilizatora, którego schemat pokazano na rys. 3, jest rdzeń złożony z blaszek żelaznych.

Różni się on od normalnego rdzenia transformatorowego niejednakowymi przekrojami słupów. Na słupie o większym przekroju nawinięte jest uzwojenie sieciowe (pierwotne), na słupie zaś o przekroju mniejszym uzwojenie wtórne, z którego czerpie się napięcie stabilizowane.

Po przyłączeniu pierwotnego uzwojenia do sieci elektroenergetycznej, przez uzwojenie to płynie prąd; wytwarza on w rdzeniu żelaznym zmienny strumień magnetyczny, który z kolei w uzwojeniu wtórnym wzbudza siłę elektromotoryczną. Wzrost napięcia na zaciskach pierwotnych (U_1) powoduje również wzrost napięcia U_2 na zaciskach uzwojenia wtórnego (rys. 4), lecz tylko wówczas, gdy rdzeń transformatora nie jest nasycony. Zależność między napięciem wtórnym U_2 a napięciem pierwotnym U_1 przedstawiona jest na wykresie rys. 4b. Od zera do punktu K zależność między U_2 i U_1 jest liniowa. Począwszy od punktu K wzrost napięcia U_1 na zaciskach uzwojenia pierwotnego nie wywołuje już proporcjonalnego wzrostu napięcia U_2, ponieważ rdzeń transformatora o mniejszym przekroju został nasycony. W zakresie napięć powyżej punktu K napięcie wtórne U_2 będzie w pewnym stopniu stabilizowane.

Załączenie pojemności C równolegle do uzwojenia wtórnego pozwala na zmniejszenie obciążenia uzwojeń mocą bierną, poprawienie współczynnika mocy, zmniejszenie strat związanych z powstawaniem harmonicznych i rozszerzenie zakresu regulacji. Poza tym pojemność równoległa umożliwia zmniejszenie liczby zwojów uzwojenia wtórnego. Jednocześnie przez równoległe załączenie pojemności powstaje prądowy obwód rezonansowy (50 Hz) ułatwiający uzyskanie nasycenia rdzenia.

Dla polepszenia stabilizacji umieszcza się na słupie nienasyconym dodatkowe uzwojenie kompensacyjne Z_k (rys. 3), zmniejszające zmiany napięcia na wyjściu stabilizatora.

O jakości stabilizatora świadczą jego charakterystyka biegu jałowego oraz obciążenia i charakterystyka zewnętrzna.

Rys. 5 przedstawia charakterystyki stabilizatora w biegu jałowym i przy obciążeniu znamionowym.

Na rys. 6 przedstawiona jest charakterystyka zewnętrzna, czyli zależność napięcia na wyjściu stabilizatora od natężenia prądu obciążenia pobieranego ze stabilizatora.

Z rys. 5 wynika, że przy znamionowym obciążeniu oporowym (prąd I_{zn} = 1,4 A) napięcie sieci może się wahać w granicach U_{siec} = 130 V ÷ 300 V, przy czym stabilizator utrzymuje na wyjściu napięcie 222 V ± 1%. Po przekroczeniu prądu znamionowego (1,4 A) napięcie na wyjściu znacznie spada; zabezpiecza to do pewnego stopnia stabilizator przed przeciążeniem.

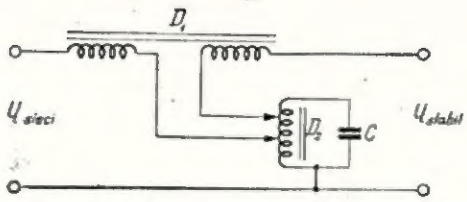
Części składowe stabilizatora

Do budowy stabilizatora potrzebne są następujące podstawowe podzespoły: transformator, kondensatory, zabezpieczenie, obudowa.

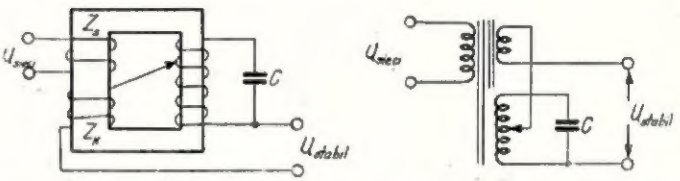
Transformator i obudowę, jak również sam montaż można wykonać we własnym zakresie. Kondensatory i zabezpieczenia trzeba nabyć jako gotowe fabrykaty.

Jak wynika ze schematu szczegółowego na rys. 7, potrzebna pojemność wynosi 26 µF przy napięciu pracy około 380 V_{sk}. Należy więc nabyć albo 13 kondensatorów po 2 µV, albo 6 po 4 µF i jeden 2 µF. Najlepiej nadają się do tego celu kondensatory hermetyczne na napięcie robocze co najmniej 500 V (próba 2000 V) z wyprowadzeniami na izolatorach. Kondensatorów elektrolitycznych używać nie wolno.

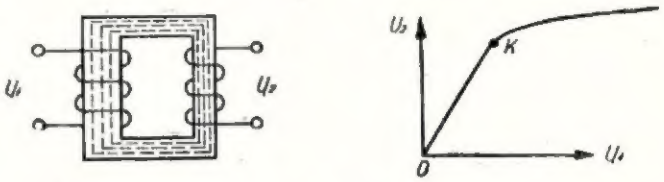
Bezpieczniki mogą być typu rurkowego (jak do odbiorników radiowych).



Rys. 2. Układ z dwiema indukcyjnościami i pojemnością równoległą

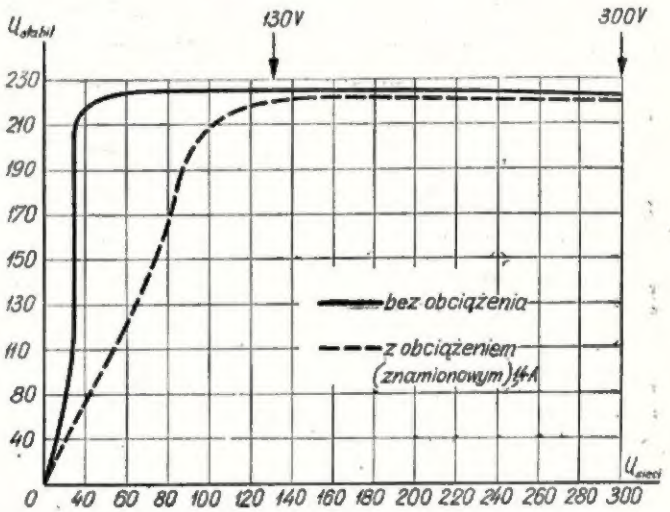


Rys. 3. Układ z transformatorem rdzeniowym o różnych przekrojach słupów i pojemnością równoległą

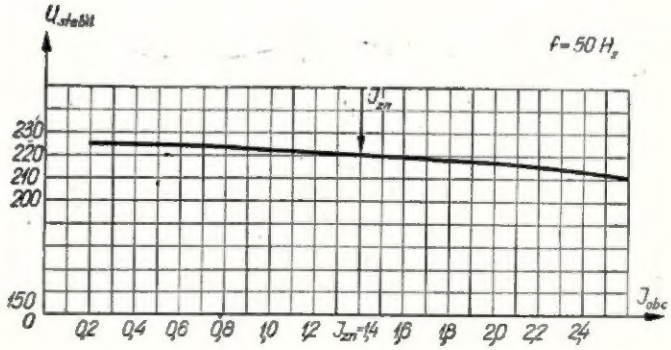


Rys 4.

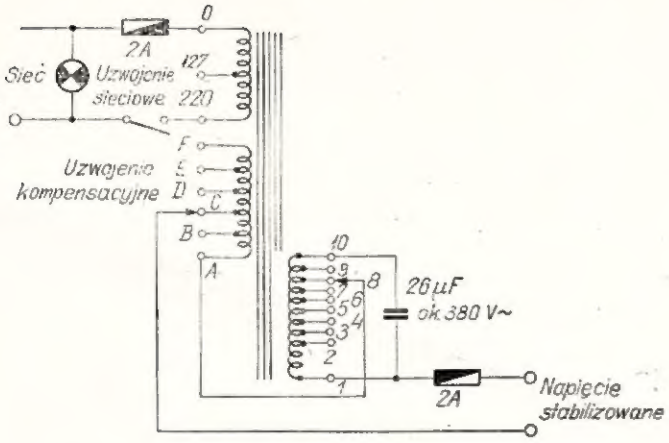
a — układ stabilizatora z transformatorem o różnych przekrojach słupów, b — charakterystyka



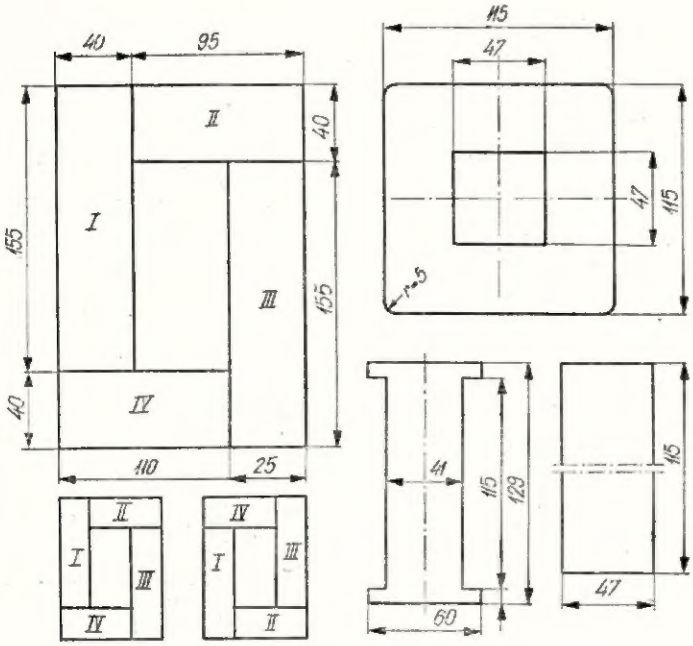
Rys. 5. Charakterystyki przy biegu luzem i przy obciążeniu znamionowym



Rys. 6. Charakterystyka zewnętrzna

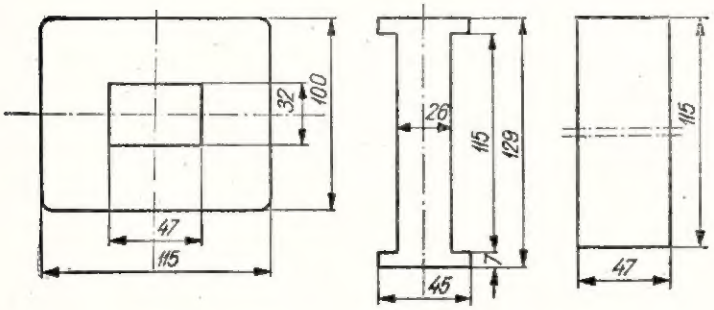


Rys. 7. Schemat szczegółowy stabilizatora 300 VA



Rys. 8. Wymiary blach i sposób składania rdzenia

Rys. 9. Korpus uzwojenia pierwotnego i kompensac.



Rys. 10. Korpus uzwojenia wtórnego

Transformator wykonujemy z blachy transformatorowej o grubości 0,35 mm, pociętej na paski według rys. 8 i dwustronnie pokrytej lakierem izolującym. Sposób składania pasków blachy pokazany jest na rys. 8.

Korpusy do uzwojeń wykonuje się z bakelitu o grubości 3 mm. Wymiary części korpusu na uzwojenia pierwotne i kompensacyjne podane są na rys. 9, a na uzwojenie wtórne na rys. 10. Na każdy korpus potrzebne są dwie płytki czołowe (z otworem w środku) oraz dwie prostokątne i dwie z występami. Korpus po złożeniu go z płytek tworzy sztywną całość.

Uzwojenie pierwotne (sieciowe) zawiera 540 zwojów, z tego 233 zwoje z drutu miedzianego o średnicy 2 mm w emalii i 307 zwojów z drutu o średnicy 1,5 mm. Koniec pierwszego uzwojenia łączy się z początkiem drugiego uzwojenia i wyprowadza na zewnątrz cewki. Wyprowadzenie to służy jako odgałęzienie na napięcie sieci 127 V.

Na uzwojenie sieciowe (po uprzednim izolowaniu go papierem izolacyjnym lub cienkim preszpanem) nawija się uzwojenie kompensacyjne. Zawiera ono 120 zwojów drutu o średnicy 1 mm w emalii z odgałęzieniami: AB — 40 zwojów, BC — 10 zwojów, DE — 50 zwojów, EF — 10 zwojów.

Na drugim korpusie o mniejszym otworze nawijamy 1000 zwojów drutu o średnicy 1,6 mm w emalii z ośmioma odczepami, a mianowicie: 1—2 = 380 zwojów, 2—3 = 20 zwojów, 3—4 = 20 zwojów, 4—5 = 20 zwojów, 5—6 = 270 zwojów, 6—7 = 20 zwojów, 7—8 = 20 zwojów, 8—9 = 20 zwojów, 9—10 = 230 zwojów. Odczepy 2, 3 i 4 przewidziane są dla napięcia sieci 127 V, natomiast odczepy 7, 8, 9 dla napięcia sieci 220 V. Z odczepów tych można zrezygnować, jeśli wymienione napięcia są dla nas nieistotne.

Obudowa stabilizatora składa się z podstawy i z pokrywy; ta ostatnia nie jest jednak konieczna. Podstawę wykonuje się z płyty bakelitowej o grubości 10 — 13 mm, z otworami wentylacyjnymi; wymiary jej podane są na rys. 11. Wykonanie wspornika do tabliczki czołowej pokazane jest na rys. 12, zaś szczegóły samej tabliczki czołowej z otworami — na rys. 13.

Montaż

Montaż należy rozpocząć od przygotowania transformatora. Korpusy z uzwojeniem wypełnia się rdzeniem, składając go według rys. 8. Po złożeniu trzeba wyrównać blaszki, uderzając w nie lekko młotkiem drewnianym, skręcić rdzeń i założyć nań obudowę wykonaną z dwóch kątowników — poniżej i powyżej cewek. Obudowę tę należy odizolować od rdzenia paskiem bakelitu grubości 0,2 ÷ 0,5 mm. Śruby można użyć stalowe, odizolowując je od kątowników rurką bakelitową. Odgałęzienia cewek doprowadzić do zacisków i oznaczyć je zgodnie ze schematem — rys. 7.

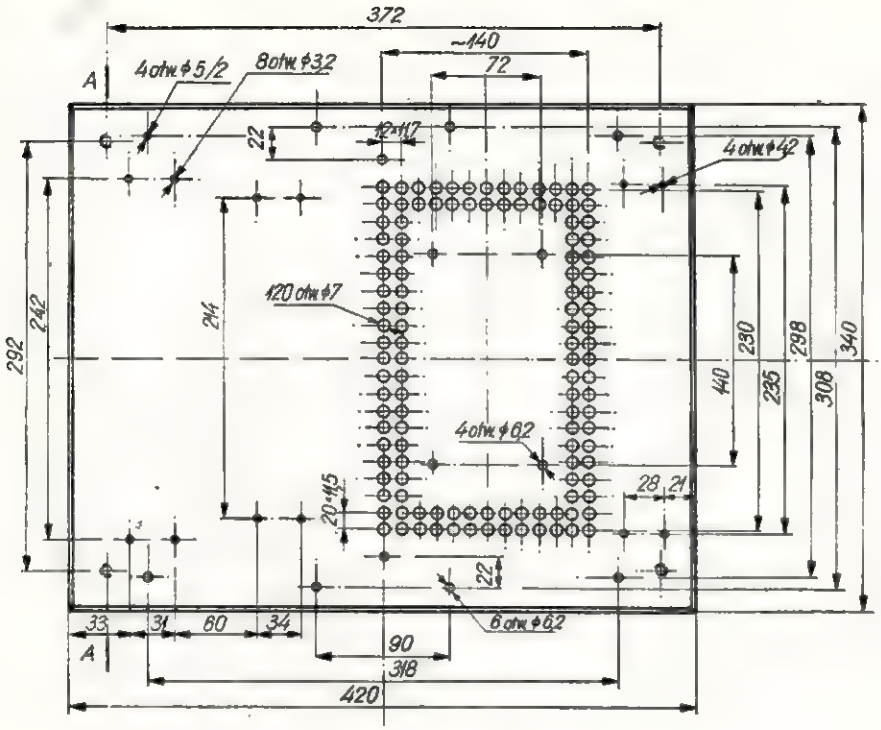
W modelu użyto kondensatorów krajowych i do nich dostosowano uchwyty pokazane na rysunku.

Tabliczkę czołową montuje się według rys. 14. Umieszcza się na niej bolce grzejnikowe do przyłączenia sieci, gniazda do przyłączenia odbiornika, neonówkę sygnalizacji włączenia, wyłącznik i bezpieczniki.

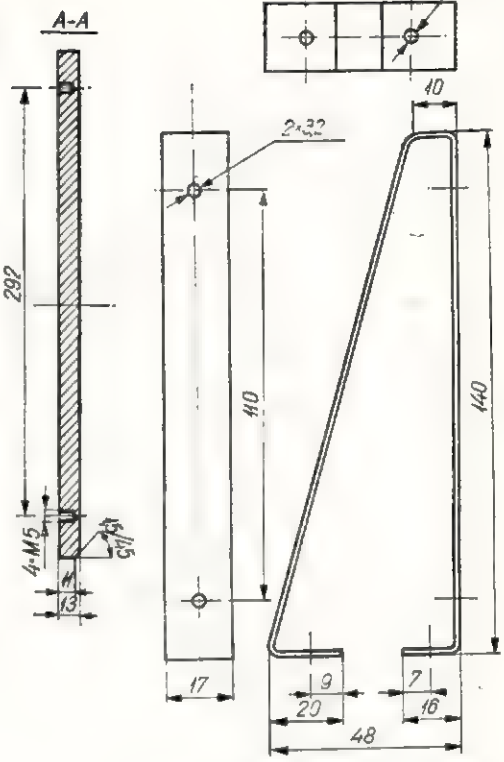
Ostateczny montaż polega na połączeniu wszystkich części według schematu na rys. 7.

Model jest zaopatrzony w uchwyty do przenoszenia; nie są one jednak konieczne przy wykonaniu amatorskim. Pokrywę wykonuje się z blachy aluminiowej.

Powyżej przykładowo opisane rozwiązanie jest możliwie najkorzystniejsze. Nie znaczy to jednak, aby nie można było



Rys. 11. Podstawa



Rys. 12. Wspornik do płyty tabliczki czołowej (długość płaskownika w rozwinięciu ok. 335 mm)

wykonać stabilizatora w sposób nieco odmienny. Zależy to już od pomysłowości wykonawcy.

Kontrola i wyregulowanie

Po skontrolowaniu lutowań oraz połączeń należy przystąpić do najtrudniejszego może etapu pracy — do wyregulowania stabilizatora.

Przy pierwszym uruchomieniu zaczepy należy połączyć w sposób następujący:

stabilizowane napięcie wyjściowe 120 V

zaczep *1* — z kondensatorami i odbiornikiem przez bezpiecznik,

zaczep *4* — z zaczepem *A*,

zaczep *C* — z odbiornikiem;

stabilizowane napięcie wyjściowe 220 V:

zaczep *1* — z kondensatorami i odbiornikiem przez bezpiecznik,

zaczep *8* — z zaczepem *A*,

zaczep *F* — z odbiornikiem.

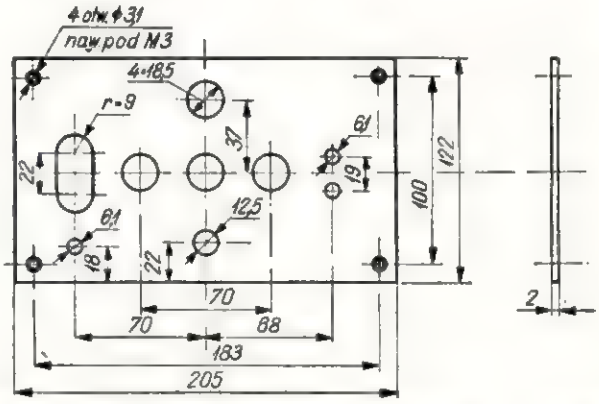
Przy dokładnej regulacji połączenia do niektórych zaczepów mogą ulec przesunięciu.

Jeśli wykonaliśmy pokrywę na stabilizator, to próby stabilizacji powinny być przeprowadzone przy nałożonej pokrywie.

Regulacja napięcia wyjściowego polega na doborze zaczepów uzwojeń: wtórnego i kompensującego.

Do zmiany wielkości napięcia wyjściowego służą zaczepy uzwojenia wtórnego oznaczone cyframi od *1* do *10*. Przełączając zaczepy w kierunku od *2* do *10*, czyli zwiększając liczbę zwojów, uzyskuje się wzrost napięcia wyjściowego.

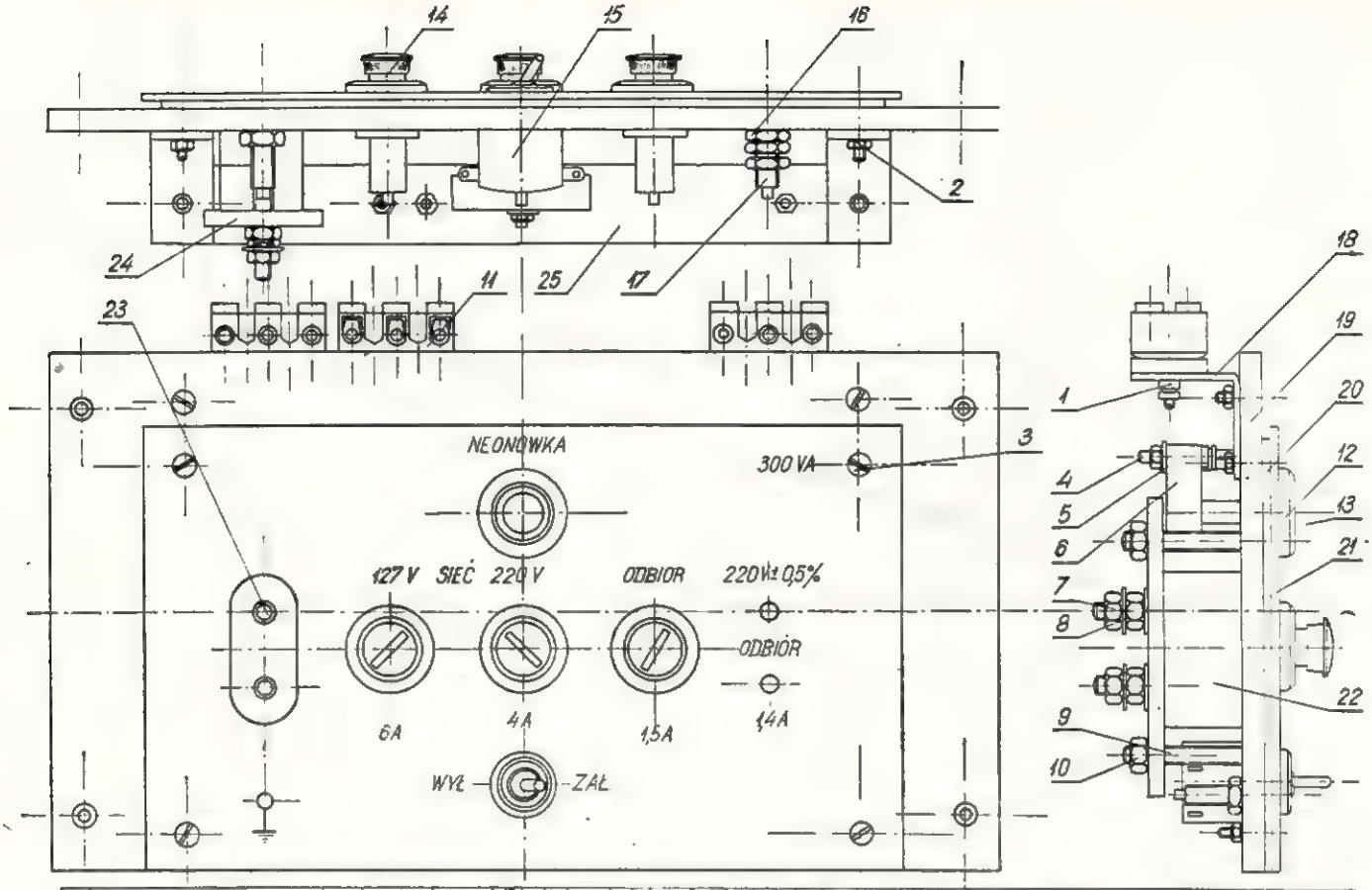
Do zmniejszenia wahań napięcia stabilizowanego służą zaczepy uzwojenia kompensującego oznaczone dużymi literami od *A* do *F*. Włączając zaczepy w kierunku od *B* do *F*, czyli zwiększając liczbę zwojów, uzyskuje się zmniejszenie wahań



Rys. 13. Rozmieszczenie otworów w tabliczce czołowej

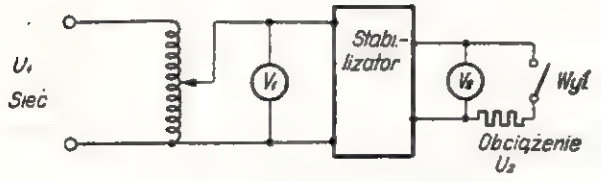
napięcia wyjściowego, połączone z nieznaczną zmianą wielkości tego napięcia. *Uwaga:* uzwojenie kompensujące połączone w szereg z uzwojeniem wtórnym posiada kierunek nawinięcia przeciwny do kierunku nawinięcia uzwojenia wtórnego). Napięcie wyjściowe należy regulować na zaczepach uzwojenia wtórnego, natomiast jakość stabilizacji (zmniejszenie wahań napięcia wyjściowego) — na zaczepach uzwojenia kompensującego.

Aby się przekonać, czy stabilizator działa prawidłowo najlepiej zdjąć jego charakterystykę (rys. 5). Do tego celu potrzebne są dwa woltomierze na prąd zmienny o zakresie do 300 V oraz autotransformator z zaczepami, lub lepiej jeszcze tzw. „wariak", czyli autotransformator z płynną regulacją napięcia. Układ pomiarowy pokazany jest na rys. 15.



					18	Kątow. do listwy z łączów.	2	alum	∗2	9	Wkręt M5	2	stal kon.
					17	Gniazdka	3	—	—	8	Podkładka	4	mos
25	Listwa łączówek	1	bakelit	∗4	16	Nakrętka M6	8	mos	∗2	7	Nakrętka M4	4	stal kon.
24	Płytka do bezpiecznika	1	bakelit	∗4	15	Wyłącznik błyskawiczny	1	—	—	6	Oprawka do neonówki	1	
23	Bolec grzejnikowy	2	mos	∗6	14	Bezpiecznik	3	—	—	5	Podkładka	2	mos
22	Osłona bolców grzejnik	1	bl. stal	∗1	13	Neonówka 120 V	1	—	—	4	Wkręt M3	2	stal kon.
21	Płytka przednia	1	bakelit	∗2	12	Oprawka od bezp.	1	bak.	—	3	Wkręt M3	15	stal kon.
20	Płyta środkowa	1	bakelit	∗2	11	Złącze	2	—	—	2	Nakrętka M3	11	stal kon.
19	Płyta montażowa	1	bakelit	∗6	10	Nakrętka M5	2	stal kon.	—	1	Nakrętka M3 okr. radełk.	4	stal kon.

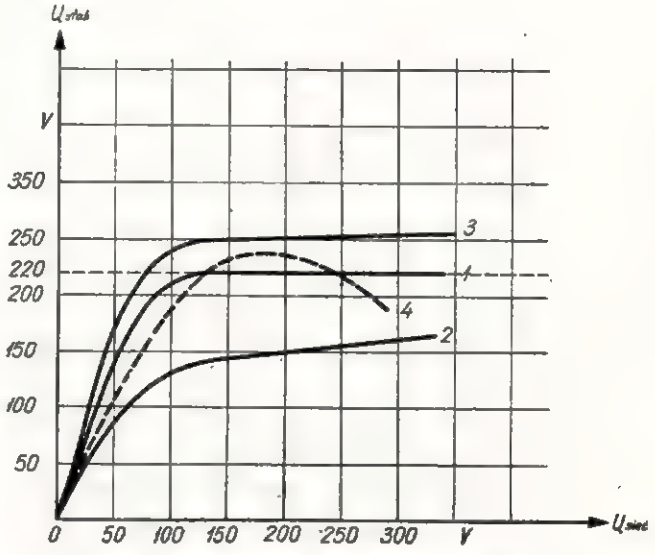
Rys. 14. Szczegóły tabliczki czołowej



Rys. 15. Układ do zdejmowania charakterystyki stabilizatora

Woltomierz V_2 kontroluje napięcie wyjściowe, natomiast V_1 — napięcie doprowadzone do stabilizatora.

Zmieniając napięcie wejściowe (U_1) za pomocą zaczepów autotransformatora (lub przesuwając szczotkę wariaka), notuje się w każdej pozycji napięcia U_1 i U_2. Na podstawie otrzymanej tablicy odkładamy w odpowiedniej skali na papierze milimetrowym wartość tych napięć: na osi pionowej — U_2, na osi poziomej — U_1. Każdej parze wartości U_1 i U_2 odpowiadać będzie w układzie współrzędnych prostokątnych jeden punkt. Takich punktów otrzymamy tyle, ile wartości pomierzyliśmy i zanotowaliśmy w tablicy. Punkty te łączymy ze sobą krzywą; będzie ona tym dokładniejsza, im więcej zawiera punktów, czyli im więcej odczytów dokonano. Krzywa przedstawia charakterystykę stabilizatora. Jeśli charakterystyka odpowiada rys. 5 — oznacza to, że wszystko w porządku.



Rys. 16. Charakterystyki regulacji

Częściej zdarzy się jednak, że nie od razu wykorzystaliśmy właściwe odczepy i trzeba je przełączyć, zdejmując charakterystykę jeszcze raz.

WYKAZ CZĘŚCI I MATERIAŁÓW

Części składowe	Ilość szt.	Nazwa materiału	Wymiary	Ciężar kg
Transformatory	100	Blaszki 0,35 mm na rdzeń składany	40 × 155 mm	5
	100	„ „	40 × 95 „	
	100	„ „	25 × 155 „	
	100	„ „	40 × 110 „	
„	4	Kątownik	3 × 25 × 25 mm dł. 180 „	1
„	4	Pręt mosiężny gwintowany	M6 × 70 mm	0,8
„	4	Nakrętki żelazne	M6	—
„	4	Podkładki żelazne	M6	—
„	4	Podkładki izolacyjne bakelit. lub preszpanowe	M6	—
„	4	Rurki izolacyjne preszpanowe	∅ 6 × 10 dł. 40 mm	—
„	—	Bakelit	3 × 480 × 485 mm	0,75
„	—	Drut nawojowy w emalii (Cu)	∅ 2 mm	1,9
„	—	Drut nawojowy w emalii (Cu)	∅ 1,5 mm	1,5
„	—	Drut nawojowy w emalii (Cu)	∅ 0,95 mm	0,4
„	—	Drut nawojowy w emalii (Cu)	∅ 1,6 mm	3,9
„	—	Papier olejowy 0,1 mm	1,25 m²	—
„	—	Ceratka izolacyjna 0,15 mm	1 × 0,25 m	—
„	—	Preszpan 0,15 ÷ 0,25 mm	1 × 0,15 m	—
„	4	Preszpan 0,5 ÷ 0,8 mm	145 × 30 mm	—
„	—	Koszulka izolacyjna ∅1,5 mm	1,5 m	—
„	—	Koszulka izolacyjna ∅ 2 mm	3 m	—
„	—	Koszulka izolacyjna ∅ 2,5 mm	1 m	—
Kondensatory	6	Blokowe produkcji T7-Kraków po 4μF, praca 500V, próba 2000V (lub inne na napięcie pracy 800 V~)	—	—
„	1	Blacha alumin.	3 × 30 × 450 mm	—
Płyta czołowa	—	Bakelit	6 × 140 × 255 mm	0,25
„	3	Gniazda telef. do lutowania z nakrętkami	—	—
„	—	Bakelit	2 × 198 × 118 mm	—
„	—	Bakelit	2 × 205 × 122 mm	—
„	—	Blacha aluminiowa	2 × 17 × 120 mm	—
„	—	Blacha aluminiowa	2 × 17 × 380 mm	—
„	1	Wyłącznik 1-biegunowy	—	—
„	3	Oprawki do bezpieczników (typ stosowany do przyrz. pomiar.)	—	—
„	1	Bezpiecznik rurkowy 1,5 A	∅ 5 × 20 mm	—
„	1	Bezpiecznik rurkowy 4 A	∅ 5 × 20 mm	—

Części składowe	Ilość szt.	Nazwa materiału	Wymiary	Ciężar kg
Płyta czołowa	1	Bezpiecznik rurkowy 6 A	∅ 5 × 20 mm	—
„	1	Oprawka do neonówki z gw. E14	—	—
„	1	Neonówki 220 V z gw. E14	—	—
„	1	Oprawka przepustowa do neonów	—	—
„	2	Bolce grzejnikowe z nakrętkami	—	—
„	1	Blacha żelazna	1 × 30 × 100 mm	—
„	—	Blacha alumin.	2,5 × 20 × 450 mm	0,12
„	—	Bakelit	4 × 22 × 200 mm	0,03
„	10	Wkrętki do met. żelazne wpuszcz.	M3 × 12	—
„	4	Wkrętki do met. żelazne wpuszcz.	M3 × 16	—
„	16	Nakrętki żelazne	M3	—
„	—	Bakelit	4 × 20 × 200 mm	—
„	4	Wkrętki do met. żelazne cylindr.	M3 × 20	—
„	4	Nakrętki żelazne	M3	—
„	8	Podkładki żel. do wkrętek	M3	—
Pokrywa	—	Blacha alumin.	—	1,1
Podstawa oraz drobne części	—	Bakelit	12 × 340 × 420 mm	2,4
	2	Pręt alumin.	∅ 12 × 260 mm	—
	4	Kątowniki aluminiowe	5 × 25 × 40 mm	0,25
„	4	Odboje sedesowe	—	—
„	1	Bezpiecznik rurk. 6 A	5 × 20 mm	—
„	1	Oprawka do bezpiecznika	—	—
„	—	Bakelit	2 × 32 × 32 mm	—
„	—	Bakelit	1 × 25 × 180 mm	0,07
„	—	Blacha żelaana	8 × 25 × 180 mm	0,11
„	—	Blacha żelazna	3 × 23 × 23 mm	—
„	1	Łączówka 7-biegunowa	—	—
„	4	Łączówka 3-biegunowa	—	—
„	1	Łączówka 2-biegunowa	—	—
„	7	Podkładki bakelitowe	∅ 5 × 11 dł. 7 mm	—
„	7	Śruby żelazne do metalu wpuszczane	M6 × 20	—
„	8	Nakrętki żelazne	M6	—
„	4	Śruby żelazne do metalu cylindr.	M4 × 22	—
„	6	Śruby żelazne do metalu cylindr.	M6 × 25	—
„	6	Nakrętki żelazne	M6	—
„	—	Drut montażowy	∅ 2 mm	0,1
„	—	Koszulka izolacyjna ∅ 2,5	3 m	—
„	20	Podkładki żel.	M6	—
„	—	Bakelit	4 × 32 × 78 mm	—
„	—	Blacha duraluminiowa	4 × 300 × 90 mm	—

Dla zorientowania się w jakim kierunku należy poprawiać regulację pokazano na rys. 16 charakterystyki nieodpowiednio wyregulowanych stabilizatorów.

Pierwsza krzywa *(1)* oznacza, że stabilizator jest wyregulowany prawidłowo. Druga krzywa *(2)* wskazuje, że stabilizator daje za niskie napięcie. Odczep *A* uzwojenia kompensującego należy wówczas połączyć z odczepem o większej liczbie zwojów na uzwojeniu wtórnym. Trzecia krzywa *(3)* wskazuje, że stabilizator daje za wysokie napięcie. Zaczep *A* uzwojenia kompensującego należy wtedy połączyć z odczepem o mniejszej liczbie zwojów na uzwojeniu wtórnym. Czwarta krzywa *(4)* o gałęzi opadającej świadczy o niewłaściwym skompensowaniu przy różnych napięciach sieci. Należy wówczas dobrać liczbę zwojów na uzwojeniu kompensującym. Po każdej zmianie trzeba ponownie zdjąć charakterystykę.

Samo wyregulowanie stabilizatora jest dla radioamatora czynnością najtrudniejszą i wymaga sporo cierpliwości. Za to dobrze wyregulowany stabilizator nie wymaga już żadnych dalszych zmian i pracuje prawidłowo przez długi okres czasu.

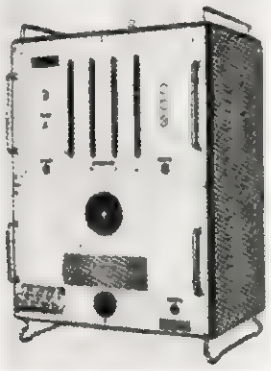
Niekiedy może się jednak zdarzyć, że stabilizator nie utrzymuje napięcia lub że napięcie znacznie się obniżyło. Przyczyną tego może być uszkodzenie kondensatora, który też należy wymienić.

Podczas normalnej pracy kondensatory nie powinny się nagrzewać. Grzanie się ich sygnalizuje grożące przebicie.

Rdzeń transformatora pracującego przy dużym nasyceniu nagrzewa się normalne do około 80°C. Znacznie wyższa temperatura świadczy o zwarciu powstałym w uzwojeniach transformatora lub o zwarciu w kondensatorach.

OSIĄGNIĘCIA PRODUKCYJNE INSTYTUTU ŁĄCZNOŚCI

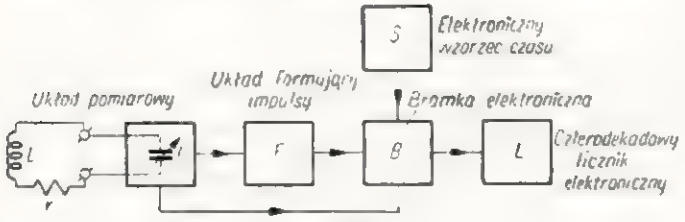
ZAKŁAD DOŚWIADCZALNY Instytutu Łączności w Warszawie wykonuje m. in. **urządzenia przeznaczone do mierzenia współczynnika dobroci (Q) cewek.** Istotną cechą tych urządzeń, odróżniającą je od innych Q—metrów, jest zastosowanie licznika elektronicznego jako wskaźnika wyniku pomiaru; w ten sposób zostaje uproszczona sama obsługa (może ją wykonywać przy pomiarach produkcyjnych nawet niewykwalifikowany personel), a czas



Rys. 1.

trwania pomiaru poważnie skrócony. Czterodekadowy licznik elektroniczny umożliwia pomiary czasu od 1 μs do 10 msek oraz pomiar liczby impulsów występujących przypadkowo lub periodycznie z częstotliwością od 1 kHz do 1,5 MHz.

Ogólny widok miernika pokazany jest na rys. 1, a układ blokowy — na rys. 2. Swobodne drgania, do których pobudzany jest obwód pomiarowy (utworzony z wzorcowego kondensatora zmiennego *C* i cewki mierzonej *L* o zastępczej oporności strat r) zostają zamienione na impulsy w układzie formującym *F*, za którym znajduje się układ bramki elektronicznej *B*.



Rys. 2

Dobroć obwodu równa jest liczbie jego drgań swobodnych występujących w okresie czasu odpowiadającym spadkowi amplitudy drgań od pewnej określonej wartości do wartości $e^{\pi} = 23{,}14$ mniejszej. Zależność tę wykorzystuje się w tym celu, aby uzyskać odpowiedni czas otwarcia bramki *B*. Czas ten jest tak dobrany, aby zliczona przez licznik liczba impulsów była dokładnie równa współczynnikowi dobroci obwodu *Q*.

Dane techniczne

Q—meter

- Częstotliwość *(F)*
  zakres: 1 kHz — 1,5 MHz
  dokładność: ± 1 kHz (± 0,01 F)
- Dobroć *(Q)*
  zakres: 1 — 1000
  dokładność: ± 1 (± 0,03 Q)
- Kondensator wzorcowy
  zakres: 200 pF — 3200 pF
  dokładność: ± 1%
- Zasilanie: 110 — 240 V, po przełączeniu zacisków wewn. 50 Hz
- Rozmiary: 620 × 480 × 320 mm
- Ciężar: ok. 60 kg.

Licznik

- Pojemność: do 9999 jednostek
- Maksymalna częstotliwość liczenia 1,5 MHz; czas rozdzielczy 0,65 μs
- Wymagane napięcie wejściowe: amplituda impulsu wejściowego powinna być zawarta w granicach 3 — 30 woltów. Impulsy dodatnie.

Spośród sprzętu produkowanego przez wyżej wymieniony Zakład zasługuje na uwagę **urządzenie pomiarowe do lamp oscyloskopowych z odchylaniem elektrostatycznym i radialnym typ UKF-1.** Jest ono przeznaczone do badania niżej podanych parametrów lamp oscyloskopowych (przy odpowiednim ustawieniu przełączników grup pomiarów):

- położenie plamki
- przesunięcie plamki
- odchylenie od kąta 90°
- ustawienie cokołu

— ustawienie płytek odchylania pionowego
— „ płytek odchylania poziomego
— prąd upływu katoda-grzejnik
— „ upływu w obwodzie modulatora
— „ upływu w obwodzie pierwszej anody
— „ żarzenia
— „ pierwszej anody
— „ drugiej anody
— „ katody
— napięcie odcięcia
— napięcie ogniskujące
— luminacja ekranu
— próżnia
— czułość płytek odchylania pionowego
— czułość płytek odchylania poziomego
— czułość elektrody odchylania promieniowego.

Generatory linii i ramki są synchronizowane z sobą i z siecią 50 Hz.

Amplitudy napięć odchylających są zmieniane i pozwalają uzyskać obraz o dowolnych wymiarach. Zasilanie z sieci 120/220 V 50 Hz. Pobór mocy 350 W. Ciężar 250 kg.

W podobnym wykonaniu są produkowane urządzenia do badania lamp oscyloskopowych z odchylaniem magnetycznym oraz kineskopów.

Ogólny widok opisanego urządzenia przedstawiony jest na rys. 3.

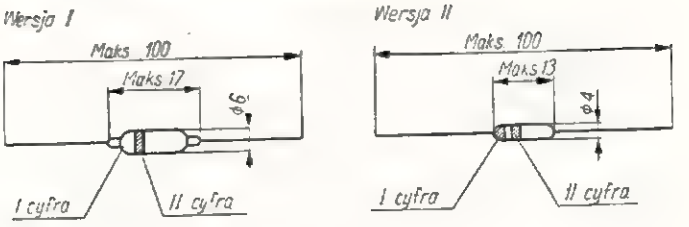
Ośrodek Doświadczalny Półprzewodników Instytutu Łączności produkuje **diody germanowe oraz kilka typów tranzystorów warstwowych.**

Diody germanowe (w hermetycznej obudowie szklanej lub metalowej) znajdują szerokie zastosowanie w układach mieszaczy, detekcyjnych, prostowniczych, automatyki itp.

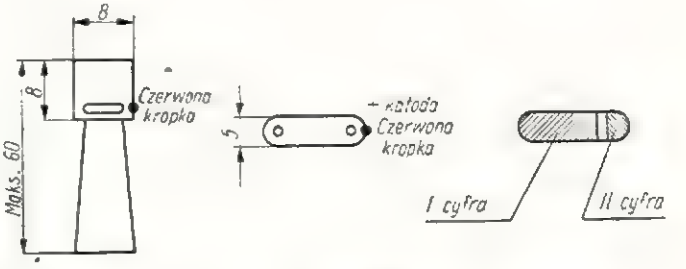
Dane techniczne produkowanych diod są uwidocznione w tablicy 1.

Wymiary i oznaczenia:

Diody ostrzowe (TA11-TA24)



Diody warstwowe (TA51)



Wymienione w tablicy poszczególne typy diod są oznaczone kolorami według kodu międzynarodowego:

	I cyfra	II cyfra
TA11	brązowy	brązowy
TA12	„	czerwony
TA13	„	pomarańczowy
TA14	„	żółty
TA21	czerwony	brązowy
TA22	„	czerwony
TA23	„	pomarańczowy
TA24	„	żółty
TA51	zielony	brązowy

Seria produkowanych tranzystorów obejmuje nomenklaturę: TC11, TC12, TC13, TC14, TC15.

Ogólną ich charakterystykę podano w tablicy 2.

Tablica 1

Dane		Typ diody ostrzowej								warstwowej
		TA11	TA12	TA13	TA14	TA21	TA22	TA23	TA24	TA51
		Najbliższy odpowiednik								
		DGC13	DGC14 OA74	DGC5 OA71	DGC7 1N65	DGC10 DGC12	DGC2 DP51	DGC4 1N69	DGC4 DP10	OY101
Pojemność	pF	1	1	1	1	1	1	1	1	10
Maksymalny prąd średni	mA	30	30	30	30	30	30	30	30	150
Maksymalny prąd szczytowy	mA	80	80	80	80	80	80	80	80	500
Napięcie wsteczne nominalne	V	30	50	75	100	30	50	75	100	80
Maksymalny prąd przy napięciu wstecznym nominalnym	μA	⩽ 600	⩽ 600	⩽ 600	⩽ 600	⩽ 600	⩽ 600	⩽ 600	⩽ 600	⩽ 600
Prąd wsteczny przy napięciu — 10 V	μA	< 100	< 50	< 30	< 20	< 100	< 50	< 30	< 20	< 20
Prąd przewodzenia przy napięciu + 1 V	mA	2—2	2—4	2—4	2–4	> 4	> 4	> 4	> 4	—
Prąd przewodzenia przy napięciu + 0,5 V	mA	—	—	—	—	—	—	—	—	> 300

Tablica 2

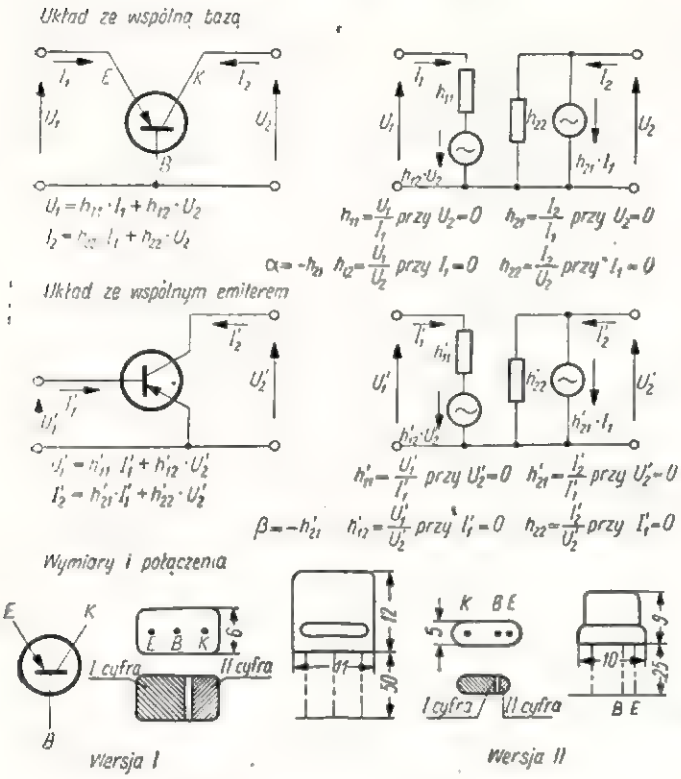
Nomenklatura	Typ	Przeznaczenie
TC11	Tranzystor warstwowy typu P-N-P	Układy wzmacniające, generacyjne i automatyki, w których nie jest wymagany wysoki współczynnik α, ani duża oporność wyjściowa $\frac{1}{h_{22}}$
TC12	„	Układy wzmacniające, generacyjne i automatyki, w których nie jest konieczny bardzo wysoki współczynnik α ani oporność wyjściowa $\frac{1}{h_{22}}$
TC13	„	Układy wzmacniające, generacyjne i automatyki, w których nie jest niezbędny bardzo wysoki współczynnik α, natomiast konieczna jest duża oporność wyjściowa $\frac{1}{h_{22}}$
TC14	„	Układy wzmacniające, generacyjne i automatyki, w których konieczny jest szczególnie wysoki współczynnik α, a oporność wyjściowa $\frac{1}{h_{22}}$ nie gra zasadniezej roli
TC15	„	Układy wzmacniające, generacyjne i automatyki, w których konieczny jest szczególnie wysoki współczynnik α oraz duża oporność wyjściowa $\frac{1}{h_{22}}$

Tablica 3

DANE TECHNICZNE

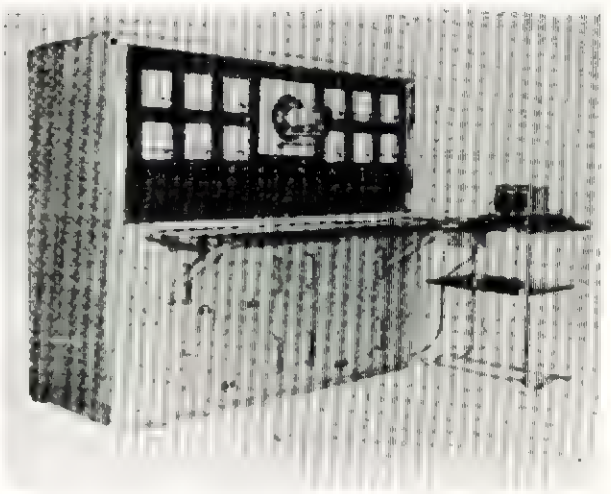
	TC11	TC12	TC13	TC14	TC15
Współczynnik wzmocnienia prądowego	$\alpha = 0{,}9 - 0{,}95$	$\alpha = 0{,}95 - 0{,}98$		$\alpha \geqslant 0{,}98$	
Maksymalne napięcie kolektora	$U_{k\,max} = -15$ V				
Maksymalny prąd emitera	$I_{e\,max} = -10$ mA				
Maksymalny prąd zerowy kolektora w układzie ze wspólną bazą dla $I_e = 0$, $U_k = -6$ V	$I_{ko\,max} = 30$ µA	$I_{ko\,max} = 20$ µA			
Maksymalny prąd zerowy kolektora w układzie ze wspólnym emiterem dla $I_b = 0$, $U_k = -6$ V	$I'_{ko\,max} = 1$ mA	$I'_{ko\,max} = 2$ mA	$I'_{ko\,max} = 1$ mA	$I'_{ko\,max} = 2$ mA	
Maksym. moc strat w obwodzie kolektora i emitera	$P_{max} = 50$ mW				
Maksym. temperatura otoczenia	T_{max} ok. 45°C				
Średnie napięcie kolektora	$U_k = -6$ V				
Średni prąd kolektora	$I_k = -1$ mA				
Częstotliwość graniczna (wartość średnia)	$f_g = 1$ MHz				
Wartość współczynników h_{ij} w układzie ze wspólną bazą	$h_{11} = 40\ \Omega$	$h_{11} = 35\ \Omega$			$h_{11} = 30\ \Omega$
Napięcie kolektora $U_k = -6$ V	$h_{12} = 10 \cdot 10^{-4}$	$h_{12} = 20\ 10^{-4}$	$h_{12} = 9\ 10^{-4}$	$h_{12} = 20 \cdot 10^{-4}$	$h_{12} = 15 \cdot 10^{-4}$
Prąd kolektora $I_k = -1$ mA	$h_{21} = 0{,}9 - 0{,}95$	$h_{21} = 0{,}95 - 0{,}98$		$h_{21} \geqslant 0{,}98$	
	$h_{22} \leqslant 5$ µS		$h_{22} \leqslant 2$ µS	$h_{22} \leqslant 5$ µS	$h_{22} \leqslant 2$ µS
Wartość współczynników h'_{ij} w układzie ze wspólnym emiterem	$h'_{11} = 600\ \Omega$	$h'_{11} = 1000\ \Omega$		$h'_{11} = 2000\ \Omega$	
Napięcie kolektora $U_k = -6$ V Prąd kolektora $I_k = -1$ mA	$h'_{12} = 1{,}5 \cdot 10^{-4}$	$h'_{12} = 10 \cdot 10^{-4}$	$h'_{12} = 1{,}5 \cdot 10^{-4}$	$h'_{12} = 40 \cdot 10^{-4}$	$h'_{12} = 7 \cdot 10^{-4}$
	$h'_{21} = 9 - 19$	$h'_{21} = 20 - 49$		$h'_{21} = \geq 50$	
	$h'_{22} \leq 70$ µS	$h'_{22} \leqslant 140$ µS	$h'_{22} \leqslant 60$ µS	$h'_{22} \leqslant 330$ µS	$h'_{22} \leqslant 150$ µS

Schematy zastępcze tranzystorów warstwowych (dla małych napięć i prądów zmiennych)



Oznaczenie numeru kolejnego typu TC jest wykonane kolorami wg kodu międzynarodowego:

	I cyfra	II cyfra
TC 11	brązowy	brązowy
TC 12	brązowy	czerwony
TC 13	brązowy	żółty
TC 14	brązowy	zielony
TC 15	brązowy	pomarańczowy



Rys. 3

Na podstawie prospektów dotyczących eksponatów IŁ na Międzyn. Targach w Poznaniu

M. W.

Przegląd schematów

ODBIORNIK TELEWIZYJNY ORION typ AT 501

ODBIORNIK telewizyjny Orion typ AT 501 wkrótce już ukaże się na naszym rynku. Jest to wysokiej klasy aparat w układzie superheterodynowym, przystosowany do odbioru emisji telewizyjnych w paśmie I (kanał 2 i 3).

Dane techniczne

Rodzaj zasilania	— prąd zmienny 50 Hz
napięcie zasilania	— tylko 220 V
pobór mocy	— 160 W
bezpieczniki	— 2 x 1 A, 1 x 0,3 A, 1 x 0,25 A.

Kanały I pasma:

Kanał 2 — obraz 49,75 MHz, dźwięk 56,25 MHz

Kanał 3 — obraz 59,25 MHz, dźwięk 65,75 MHz

Częstotliwość pośrednia: obraz 38 MHz, dźwięk 31,5 MHz.

Wejście symetryczne dla anteny o oporności 240 omów.

Czułość większa niż 100 μV.

Moc wyjściowa dźwięku 2 W.

System: superheterodyna różnicowa.

Zestaw lamp elektronowych: 2 x PY82, 2 x PY83, 1 x PL81, 2 x ECC82, 2 x ECL80, 5 x EF80, 1 x ECH81, 1 x PL82, 1 x PL83, 1 x PABC80, 1 x PCC84, 1 x PCF82, 1 x DY80.

Lampa obrazowa: AW 43—20.

Razem 21 lamp zasilanych szeregowo. Kineskop o średnicy 17", typ niskonapięciowy, ogniskowanie elektrostatyczne, odchylanie 70° po cięciwie, ekran sferyczny.

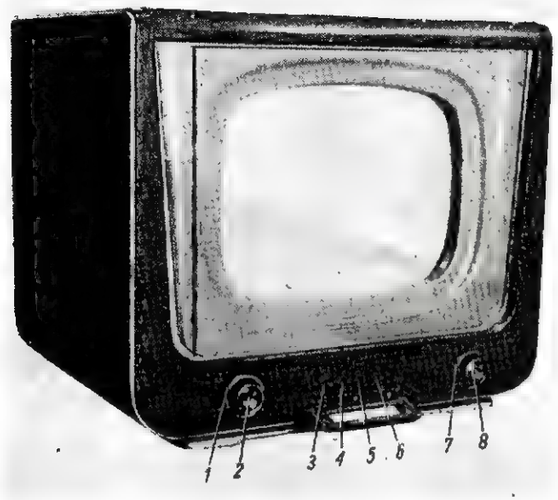
Wymiary obrazu: 340 x 200 mm.

Wymiary odbiornika: 600 x 530 x 260 mm.

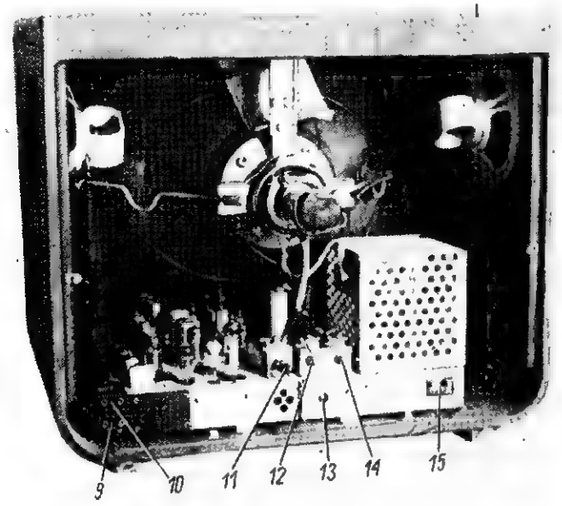
Ciężar odbiornika ok. 25 kg.

Odbiornik ma 2 wejścia: jedno dla silnego pola *(10)* — blisko stacji nadawczej — i drugie dla słabego pola *(9)* — zdala od stacji nadawczej.

Dwa wejścia antenowe pozwalają na odbiór programu w słabszym i w silniejszym polu stacji nadawczej. W przypadku, gdy doprowadzenie anteny włączone jest w gniazdko *(10)*, prądy z anteny przepływają przez tłumik, którego tłumienność wynosi ok. 40 dB. Dwa kondensatory po 200 pF na wejściu służą do oddzielenia anteny od podstawy (chassis), która jest bezpośrednio połączona z siecią elektroenergetyczną. Na wejściu wzmacniacza w.cz. znajduje się trans-



Widok odbiornika od przodu

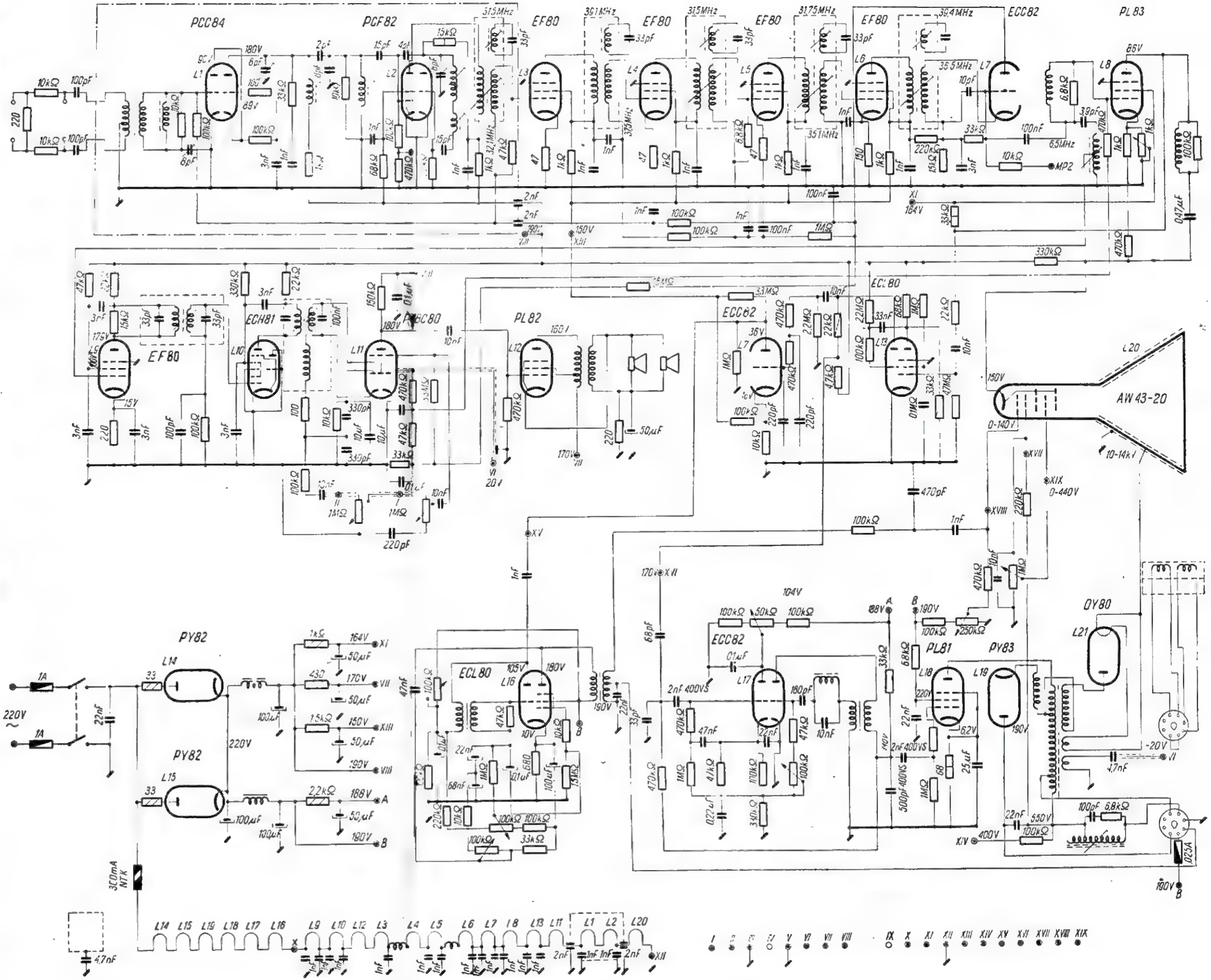


Widok odbiornika od tyłu

formator symetryzujący. Wzmacniacz w.cz., mieszacz i oscylator są zbudowane na wspólnej podstawie, którą można łatwo odjąć, odlutowując przy tym kilka połączeń. Tę małą podstawę można wymienić na inną, zawierającą przełącznik wielokanałowy.

We wzmacniaczu w.cz. pracuje lampa PCC84 w układzie kaskodowym, co zapewnia mały poziom szumów. Wzmocnione napięcie sygnału doprowadzone jest do siatki sterującej lampy PCF82. Część pentodowa tej lampy pracuje jako mieszacz sumacyjny. Część triodowa pracuje jako oscylator i dostarcza napięcia, które jest doprowadzone do siatki mieszacza za pośrednictwem kondensatora 3,9 pF (4 pF).

Przełączanie kanałów odbywa się za pomocą pokrętła (7). Obwód oscylatora składa się z dwóch części: jedna służy do przybliżonego nastawienia częstotliwości, druga natomiast do dokładnego nastawienia stacji (pokrętło 7).



Schemat ideony odbiornika telewizyjnego Orion typ AT 501

Wzmacniacz pośr. cz. pracuje między 31,5 ... 38 MHz na czterech lampach EF80, trzy spośród nich mają ARW z progiem działania.

Częstotliwości poszczególnych transformatorów p. cz., począwszy od mieszacza, są następujące: 32,1; 37,5; 35,5; 33,2 i 37,1 MHz. W każdym ze wspomnianych transformatorów p.cz. znajduje się pułapka, która wpływa odpowiednio na kształt krzywej przenoszenia wzmacniacza. Pułapki mają następujące częstotliwości rezonansowe: 31,3; 39,2; 31,7; 31,5 i 39,5 MHz. Strojenie transformatorów odbywa się za pomocą rdzeni miedzianych. Cewki są nawinięte bifilarnie, przez co uzyskuje się oddzielenie obwodu wejściowego od wyjściowego. Wskutek zastosowania metody różnicowej konieczne jest tłumienie dźwięku 32 dB.

Jako detektor wizji pracuje jedna z triod ECC82. Lampa ta spełnia podwójne zadanie: między siatką i katodą następuje detekcja, a między anodą i katodą wytwarzane jest napięcie do automatycznej regulacji. Wyprostowane napięcie sygnału wizji doprowadzone jest do siatki lampy końcowej PL83. Szerokość wstęgi 6 MHz jest zapewniona przez dobraną oporność pracy 3,3 kΩ i przez cewkę umieszczoną w obwodzie anodowym.

Regulacja ostrości (pokrętło *3*) mieści się w obwodzie katodowym. Aby nie dopuścić sygnału fonii do toru wizji, w obwodzie siatki umieszczony jest dławik nastrojony na cz. 6,5 MHz. Dławik ten ma odczep połączony ze wzmacniaczem p.cz. fonii. Wzmacniacz p.cz. fonii składa się z dwóch lamp EF80 i ECH81 (ogranicznik). Lampa PABC80 pracuje jako detektor stosunkowy. Szerokość wstęgi wzmacniacza p.cz. fonii wynosi 300 kHz.

Wierzchołki krzywej detektora częstotliwości są odległe od siebie o 150 kHz. Przez ręczny regulator siły głosu *(1)* i regulator barwy dźwięku *(6)* sygnał fonii dociera do siatki triody PABC80, ta z kolei steruje końcową pentodę PL82 zasilającą dwa głośniki o 160 mm średnicy, umieszczone na bocznych ściankach aparatu. Rozdzielenie sygnałów synchronizujących następuje w pentodzie lampy ECL80. Rozdzielone sygnały docierają do siatki triody, gdzie następuje wzmocnienie, odwrócenie i przesunięcie fazy. Potem następuje oddzielenie sygnałów synchronizujących pionowych przez człon całkujący.

Po scałkowaniu sygnały docierają do lampy ECC82, w której następuje odwrócenie fazy i wzmocnienie. Lampa ECL80 służy do odchylania pionowego. Część triodowa pracuje jako generator samodławny pionowego odchylania a pentoda jako wzmacniacz końcowy. Za pomocą potencjometra umieszczonego w obwodzie anodowym reguluje się częstotliwość pionowego odchylania obrazu w granicach 40 ... 60 Hz.

Do odchylania poziomego służą lampy ECC82, PL81 i PY83. Z uwagi na bezpieczeństwo — dwie ostatnie i DY80 są umieszczone w osobnej obudowie. Jedna trioda ECC82 jest generatorem samodławnym, druga — stopniem synchronizującym.

Zasilacz zawiera dwie równoległe pracujące diody prostownicze PY82, z którymi połączone są dwa dławiki wygładzające.

Odbiornik ma dwa punkty pomiarowe: jeden w stopniu mieszacza (MP1) między dwoma opornikami, a drugi za diodą. W pierwszym punkcie można odtworzyć krzywą przenoszenia stopnia w.cz., poza tym do tego punktu doprowadza się napięcie przy pomiarze p. cz. W drugim punkcie pomiarowym dokonuje się pomiarów oscyloskopem przy doprowadzonym sygnale do anteny lub pierwszego punktu pomiarowego.

ODBIORNIK 420A–11

ROZPROWADZANY u nas nowy typ odbiornika 420 A produkcji węgierskiej jest 5-lampową, 6-obwodową superheterodyną, dostosowaną do zasilania z sieci prądu zmiennego 110, 127, 150, 220 V.

Jak widać ze schematu ideowego — w układzie występują 4 obwody pośr. cz. oraz 2 strojone obwody (wejściowy i heterodyny).

Aparat jest przystosowany do odbioru na 4 zakresach falowych:

— fale krótkie I 13,7 ÷ 26 m (11,4 ÷ 21,8) MHz
— fale krótkie II 26 ÷ 52 m (5,75 ÷ 11,4) MHz
— fale średnie 187 ÷ 575 m (520 ÷ 1605) kHz
— fale długie 940 ÷ 2000 m (150 ÷ 320) kHz.

Częstotliwość pośrednia: 473,6 kHz,

czułość na wejściu adaptera: 25 mV,

czułość w zakresie pośr. cz. na siatce pierwszej lampy EAF42 — 3000 μV,

czułość w zakresie pośr. cz. na siatce lampy ECH42 — 25 μV,

czułość na gniazdku antenowym w zakresie od 150 ÷ 1600 kHz — 25 μV,

czułość na gniazdku antenowym w zakresie powyżej 1600 kHz — 60 μV.

Opis układu

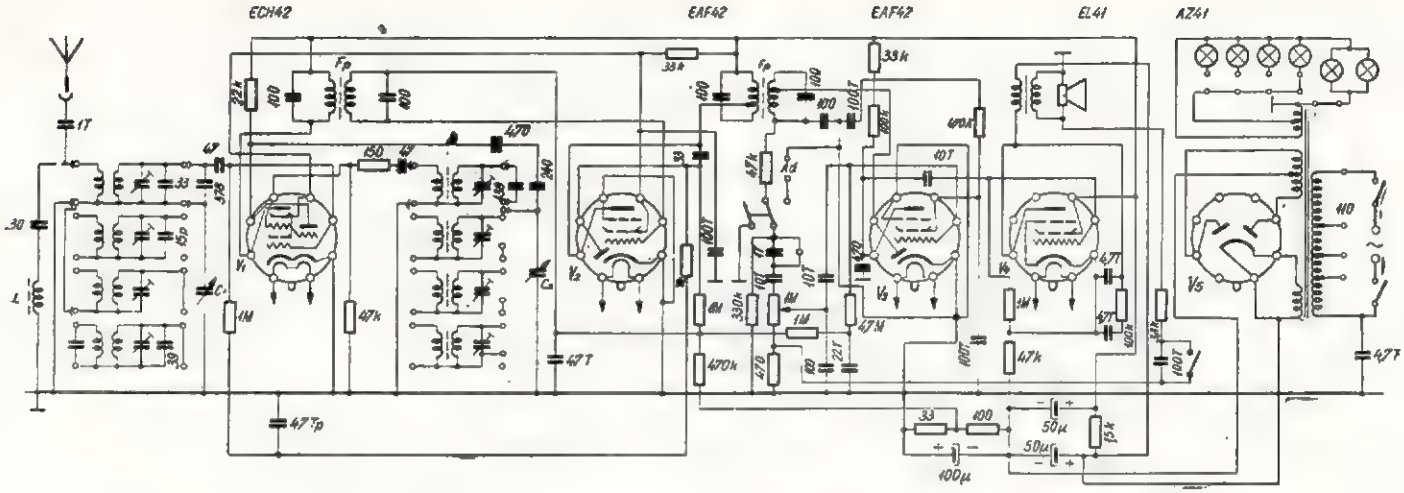
Na wejściu tuż przy gniazdku antenowym jest filtr upływowy pośr. cz. (cewka *L* i kondensator 30 pF).

Obwody (wejściowy i heterodyny) normalne, pracują współbieżnie i strojone są za pomocą agregatu podwójnego (C4, C2). Dostrajanie obwodów na poszczególnych zakresach falowych odbywa się przez regulację indukcyjności cewek (rdzeniami) oraz za pomocą trymerów i kondensatorów dostrojczych.

Na wejściu pracuje lampa ECH42 (heksoda — jako mieszacz, a trioda — jako heterodyna).

Druga lampa (V2) kombinowana typu EAF42 spełnia w części pentodowej funkcję wzmacniacza pośr. cz., zaś jej część diodowa wykorzystana jest dla ARW.

Trzecia z kolei lampa V3 również typu EAF42 w części diodowej pracuje jako demodulator sygnałów w. cz., a w części pentodowej — jako wzmacniacz napięciowy m. cz.



Potencjometr 1 MΩ w obwodzie siatkowym tej lampy spełnia rolę regulatora siły głosu.

W stopniu końcowym (wzmacniacz mocy) użyta jest pentoda głośnikowa typu EL41.

Ujemne napięcie siatkowe dla lampy głośnikowej powstaje automatycznie na opornikach (100 Ω i 33 Ω) w minusie ogólnym prostownika.

Automatyka opóźniona rozciągnięta na lampy V1, V2 i V3. Napięcie opóźniające dla diody lampy V2 jest pobierane z opornika 33 Ω w minusie prostownika.

Napięcie w. cz. zasilające diodę ARW jest pobierane z odgałęzienia trzeciego obwodu pośr. cz. przez kondensator 33 pF.

Zasilacz normalny; pracuje na lampie AZ41.

A. S.

Z PRASY ZAGRANICZNEJ

Woltoomomierz „WOK–2"

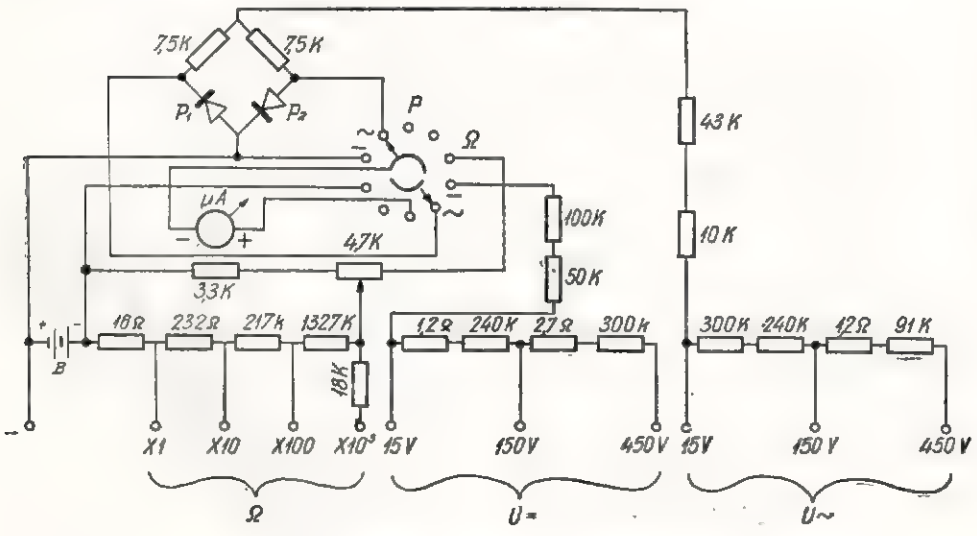
NINIEJSZY opis i schemat dotyczy woltoomomierza typu WOK-2 produkcji radzieckiej. Oznacza się on poza małymi wymiarami prostotą konstrukcji i dlatego może służyć początkującym radioamatorom jako wzór przy budowie podobnego przyrządu we własnym zakresie.

Woltoomomierz przeznaczony jest do pomiaru napięć prądu stałego oraz zmiennego w zakresie częstotliwości do 1000 Hz, a ponadto oporności.

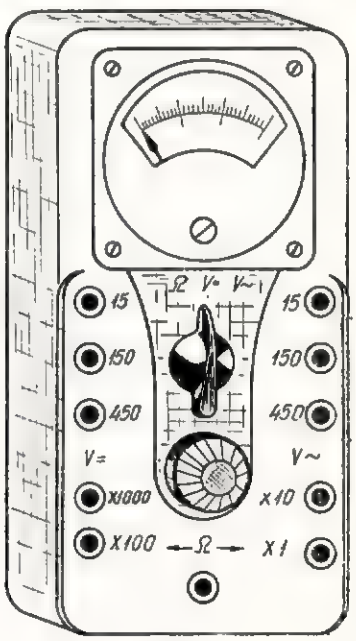
Dane techniczne

— 3 zakresy pomiaru napięć prądu stałego i zmiennego (0 ÷ 15 V, 0 ÷ 150 V, 0 ÷ 450 V);
— 4 zakresy pomiaru oporności prądem stałym (1 ÷ 1000 Ω, 10Ω ÷ 10 kΩ, 100Ω ÷ 100 kΩ i 1 kΩ ÷ 1 MΩ);
— błąd występujący przy pomiarze napięć nie przekracza ± 5 %;
— dodatkowy błąd występujący przy pomiarze napięć prądu zmiennego o częstotliwości do 1000 Hz w granicy do 5 %, w zakresie większych częstotliwości do 30 kHz — nie przekracza 30 %,
— błąd przy pomiarze oporności waha się w granicy ± 15 %,
— oporność wejściowa przyrządu przy pomiarze napięć prądu stałego około 10 000 Ω/V, a przy prądzie zmiennym — około 40 000 Ω/V.

Zasadniczym elementem tego przyrządu jest magnetoelektryczny wskaź-



Rys. 1. Schemat ideowy woltoomomierza „WOK-2"



Rys. 2

nik prądu stałego (mikroamperomierz ze skalą do 100 μA), o oporności wewnętrznej cewki ruchomej 800 Ω.

Jak widać ze schematu ideowego na rys. 1 — przy pomiarze napięcia stałego w zależności od zakresu napięciowego — do mikroamperomierza włączane są szeregowe oporniki o odpowiednich wartościach. Natomiast przy pomiarze napięcia zmiennego mikroamperomierz jest włączony do przekątnej mostka utworzonego z 2 prostowników kuprytowych (miniaturowych) i 2 oporników stałych (po 7,5 kΩ każdy).

W przypadku użycia przyrządu do pomiaru oporności — wskaźnik prądu włącza się do obwodu złożonego z baterii o napięciu do 4,5 V, potencjometra 4,7 kΩ (do zerowania przyrządu) i dodatkowych oporników drutowych (16 Ω, 232 Ω, 13,27 kΩ, 18 kΩ).

Woltoomomierz jest zmontowany w obudowie z plastyku o wymiarach 160 x 80 x 50 mm. Ciężar — ok. 0,65 kg.

Przełączanie przyrządu z jednego rodzaju pomiaru na inny odbywa się za pomocą przełącznika pokrętnego P, zaś na poszczególne zakresy pomiarowe poprzez włączanie sznurów badaniowych do odpowiednich gniazd na frontowej płycie obudowy.

Widok ogólny przyrządu przedstawiono na rys. 2.

Na podstawie radz. *Radio nr 2/1956 r.*

A.S.

Korektor dźwięku

NIEKIEDY bardzo proste urządzenia wmontowane do istniejącej już aparatury dźwiękowej mogą znacznie poprawić jakość przekazywanej audycji.

Takim urządzeniem jest przedstawiony na rys. 1 korektor średnich tonów mogący uwydatnić w miarę potrzeby pasmo częstotliwości akustycznych w okolicy 3 000 Hz, nie naruszając przy tym charakterystyki przenoszenia na obu jej końcach.

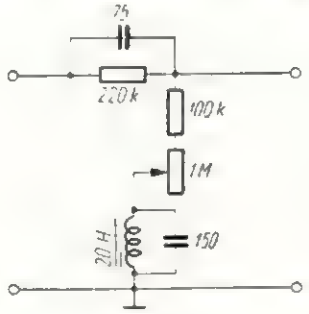
Tego typu korektory stosowane są często przy nagrywaniach płyt w celu uwydatnienia partii solowych w zespole instrumentalnym.

Opisany niżej korektor stosowany w urządzeniu odbiorczym zwiększa zrozumiałość mowy przy audycjach słownych, nie powodując nadmiernego „syczenia" spółgłosek, co się często zdarza przy stosowaniu zwykłych korektorów dźwięku podnoszących nadmiernie charakterystykę częstotliwości w swej części końcowej. Zastosowany przy audycjach muzycznych zwiększa jasność brzmienia instrumentów muzycznych.

Korektor ten może być włączony między stopień końcowy wzmacniacza m.cz. i stopień poprzedzający.

Budowa jego jest prosta i nieskomplikowana. Zasada działania jest następująca.

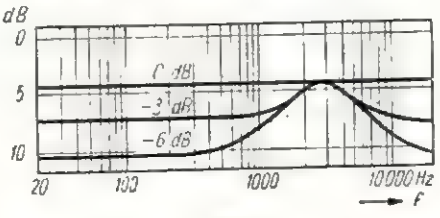
Jak wynika z rys. 1 — opornik 220 kΩ zabocznikowany małą pojemnością 75 pF i opornik 100 kΩ, 1 MΩ oraz dławik 20 H z pojemnością równoległą 150 pF tworzą dzielnik napęcia. Dławik 20 H z kondensatorem tworzą rezonansowy obwód równoległy nastrojony na częstotliwość 3 000 Hz. Dla tej częstotliwości rezonansowej oporność obwodu jest bardzo duża. Należy zastosować dławik m.cz. o możliwie małej oporności uzwojenia. Może to być dławik, jaki zwykle stosuje się w filtrach prostowników sieciowych. Powinien to być jednak dławik bez szczeliny powietrznej o indukcyjności 20 H mierzonej prądem zmiennym bez składowej stałej. Dla częstotliwości rezonansowej 3 000 Hz, ze względu na dużą oporność obwodu *LC*, nie występuje wyraźny spadek napięcia na szeregowej oporności 220



Rys. 1

kΩ. W pozostałym jednak zakresie częstotliwości, ze względu na małą oporność obwodu rezonansowego, nastąpi redukcja napięcia uzależniona stosunkiem oporności szeregowej dzielnika (100 kΩ + 1 MΩ) do oporności całkowitej dzielnika.

Regulując wielkość oporności zmiennej 1 MΩ można nastawić odpowiedni stopień korekcji. Dla wartości zerowej opornika regulowanego spadek napięcia poza zakresem rezonansu obwodu L,C wynosi 6 dB. Krzywe na



Rys. 2

rys. 2 pokazują charakterystykę przenoszenia korektora w trzech różnych pozycjach regulatora. Odnoszą się one do przypadku, gdy oporność wejściowa końcowego stopnia, a więc oporność obciążenia korektora, wynosi 0,5 MΩ. O obciążeniu korektora decyduje opornik siatkowy lampy końcowej, który powinien być równy 0,5 MΩ. W przypadku gdy opornik ten wynosi 1 MΩ, należy dołączyć równolegle drugi opornik 1 MΩ, ażeby wypadkową oporność zredukować do 0,5 MΩ.

Cały korektor można zmontować w skrzynce metalowej, umieszczając go na zewnątrz aparatu odbiorczego i wykonując połączenia za pomocą kabelka ekranowanego.

Przy konstrukcji tego rodzaju korektora należy dążyć do tego, aby obwód rezonansowy L,C posiadał jak największą dobroć. Kondensator równoległy do dławika powinien mieć izolację milkową lub ceramiczną. Jego pojemność należy dobrać doświadczalnie, w zależności od indukcyjności dławika. Całość trzeba nastroić na częstotliwość ok. 3 000 Hz. Ważne jest również umieszczenie filtra prostopadłe do transformatora sieciowego w aparacie ze względu na przydźwięk sieci, który może się indukować w dławiku. Kondensator 75 pF, załączony równolegle do opornika szeregowego 220 kΩ ma za zadanie wyrównywanie spadku charakterystyki w zakresie wysokich tonów, wywołanego pojemnością kabelka łączącego filtr z aparaturą. Wielkość jego należy również dobrać doświadczalnie. Tłumienie podstawowe filtra wynosi około 4,8 dB. Nie jest to jednak ważne z tego względu, że w odbiornikach, względnie w urządzeniach wzmacniakowych istnieje na ogół dostateczna rezerwa wzmocnienia.

Opracował na podstawie *TSF-TV Fevrier 1957*

M.R.

Automatyczny regulator barwy dźwięku

ZAGADNIENIE automatycznej regulacji barwy dźwięku zaprząta już od dawna umysły wielu konstruktorów. Wiadomo, że przy słuchaniu audycji radiowych na niskim poziomie głośności tony niskie muszą być uwydatnione w stosunku do tonów średnich i wysokich, aby audycja brzmiała naturalnie, i odwrotnie — przy wysokim poziomie głośności tony niskie muszą być stłumione, aby uzyskać właściwy stosunek poszczególnych dźwięków do siebie. Wynika to z fizjologicznych właściwości ucha.

W normalnym odbiorniku barwę dźwięku reguluje się ręcznie, niezależnie od regulatora siły odbioru. Właściwe nastawienie barwy dźwięku przy każdorazowej zmianie poziomu natężenia dźwięku wymaga pewnej wprawy i właściwego wyczucia równowagi dźwiękowej poszczególnych tonów. Dlatego też usiłowania konstruktorów idą w tym kierunku, aby czynność nastawiania właściwej barwy dźwięku całkowicie zautomatyzować.

W literaturze fachowej spotyka się dość dużo opisów układów lampowych, które w większym lub mniejszym stopniu czynność tę spełniają. Układy te są jednak najczęściej dość skomplikowane i wymagają starannego wyregulowania, co nie zawsze można wykonać sposobem amatorskim.

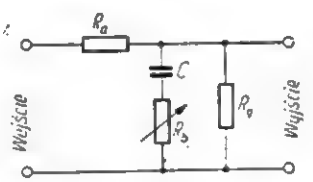
Ostatnio w czasopiśmie francuskim TSF et TV (luty 1957) ukazał się artykuł E.C. Millera opisujący układ prostego automatycznego regulatora barwy dźwięku pracującego tylko na jednej podwójnej triodzie (12AX7) *) i mającego tę zaletę, że można go wbudować do każdego wzmacniacza głośnikowego.

Ponieważ układ ten jest dość interesujący i może nasunąć nowe koncepcje zaawansowanym radioamatorom, warto się z nim bliżej zapoznać.

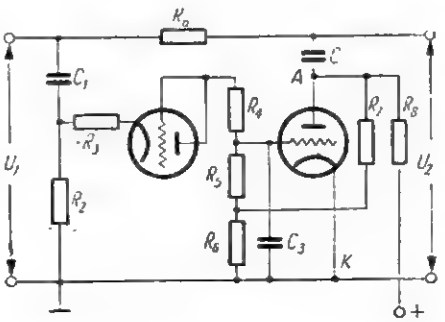
Zasada działania układu jest następująca.

W normalnym układzie regulatora barwy dźwięku przedstawionym na rys. 1, należy zastąpić opornik regulowany R_b zmienną opornością lampy, której wartość byłaby regulowana automatycznie, w zależności od głośności audycji, a więc od poziomu napięć m. cz. przyłożonych do zacisków wejściowych układu i to w tym kierunku, aby przy wyższych poziomach głośności opornik R_b miał wartość dużą, natomiast przy niskich poziomach audycji miał wartość małą. Przy małej bowiem wielkości oporności opornika R_b i odpowiednio dobranym kondensatorze C następuje tłumienie tonów średnich i wysokich w stosunku do niskich, a więc uwydatnianie tonów niskich.

Układ, który spełnia powyższe założenia, przedstawiony jest na rys. 2.



Rys. 1.



Rys. 2

Zamiast opornika R_b zastosowano tu lampę trójelektrodową w układzie dwójnika typu *A—K* (anoda-katoda). Oporność wewnętrzna lampy zależy od nachylenia charakterystyki lampy *S*, które z kolei uzależnione jest od ujemnego przedpięcia sterującej siatki lampy

Dużemu ujemnemu napięciu siatki U_{so} odpowiada duża oporność wewnętrzna lampy, natomiast małemu napięciu siatkowemu — mała oporność wewnętrzna lampy. Jeżeli ujemne napięcie siatkowe drugiej lampy uzależnimy od poziomu napięć zmiennych m. cz., a więc od poziomu głośności audycji, uzyskamy właściwy kierunek automatycznej regulacji barwy dźwięku. Rolę prostownika dostarczającego właściwych ujemnych napięć siatkowych drugiej lampie spełnia lampa pierwsza — rys. 2. Siatka i anoda pierwszej lampy są połączone; lampa ta więc pracuje w układzie diody. Ażeby uczynić napięcie ujemnym, mostek detekcyjny znajduje się po stronie anody tej lampy, a sygnały zmienne są dostarczane od strony katody. Mostek detekcyjny składa się z pojemności C_2, (której brak na rys. 2) i szeregowo połączonych oporników R_4, R_5, R_6. Aby układ ten prostował napięcia małej częstotliwości, stała czasu tego układu musi być oczywiście duża. Opornik R_4 i pojemność C_3 tworzą dodatkowy filtr wygładzający. W ten sposób siatka sterująca drugiej lampy otrzymuje ujemne napięcie stałe, proporcjonalne do poziomu napięć zmiennych występujących na oporniku R_2. Szeregowo włączony z diodą opornik R_3 uniezależnia częściowo oporność wejściową układu prostowniczego od warunków pracy diody.

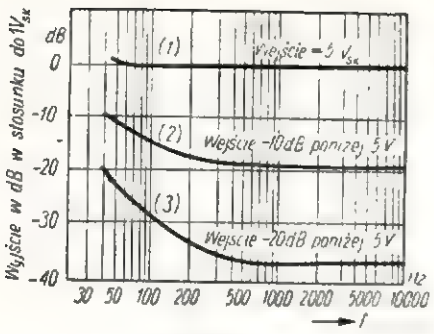
Ażeby napięcia zmienne na oporniku R_2 były zależne w pewnym stopniu od głośności audycji, załączony jest szeregowo z opornikiem R_2 nieduży kondensator C_1. Kondensator ten odcina niskie tony od wejścia na diodę. W ten sposób napięcie regulujące wartość oporności wewnętrznej drugiej lampy zależne jest jedynie od poziomu napięć o średnich i wyższych częstotliwościach, a więc jest mniej więcej proporcjonalne do głośności audycji. Oporniki R_6 i R_7 tworzą dodatkowy układ ujemnego sprzężenia zwrotnego dla przebiegów stałych, zwiększający częściowo liniowość pracy całego układu. Napięcie anodowe do drugiej lampy dostarczone jest poprzez opornik R_a. Opornik R_8 razem z opornością wejściową układu, do którego regulator barwy dźwięku jest dołączony, stanowi oporność R_g uwzględnioną na rys. 1.

Działanie całego układu jest zatem następujące:

Przy dużych napięciach na zaciskach wejściowych układu, a więc przy wysokim poziomie głośności, napięcie wyprostowane przez pierwszą lampę jest duże. Napięcie to przesuwa punkt pracy drugiej lampy na dolne zakrzywienie charakterystyki o małym *S*. Wskutek tego oporność *A-K* drugiej lampy w tych warunkach pracy jest duża, a więc regulator barwy (C i R_b na rys. 1) nastawiony jest na „jasno".

W przypadku niskiego poziomu głośności, a więc małych napięć wejściowych, siatka drugiej lampy otrzymuje małe napięcie ujemne, wskutek czego punkt pracy tej lampy znajduje się na odcinku charakterystyki o dużym nachyleniu *S*, co odpowiada małej oporności wewnętrznej lampy (mała oporność R_b na rys. 1). W tych warunkach skutecznie działa kondensator C, tłumiąc tony średnie i wysokie w stosunku do tonów niskich. Regulator barwy

*) Europejskim odpowiednikiem 12AX7 jest ECC83 przyp. red.



Rys. 3

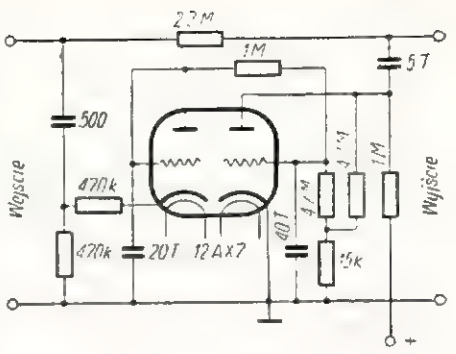
dźwięku w tym przypadku nastawiony na „ciemno".

Charakterystyki częstotliwości automatycznego regulatora barwy dźwięku pokazane są na rys. 3.

Przy napięciu wejściowym $U_1 = 5V_{sk}$ charakterystyka regulatora jest prostoliniowa. Napięcie wyjściowe jest jednak równe $1\,V_{sk}$. Układ ma podstawowe tłumienie rzędu 15 dB. Przy napięciu wejściowym o 10 dB niższym od napięcia 5 V, a więc przy napięciu $U_1 \sim 1{,}5$ V, uzyskuje się charakterystykę (2) — rys. 3 — która jak widać, uwydatnia nieco tony niskie, przy czym napięcie wyjściowe w zakresie prostoliniowym charakterystyki wynosi prawie — 20 dB poniżej 1 V, czyli $U_2 = 0{,}1$ V. Trzecia charakterystyka (3) odpowiada napięciu wejściowemu $U_1 = 0{,}5$ V (-20 dB poniżej 5 V). Napięcie wyjściowe w prostoliniowym odcinku charakterystyki jest równe -36 dB poniżej 1 V, czyli wynosi $U_2 \sim 0{,}015$ V.

Krzywe na wykresie — rys. 3 — przebiegają prawie zgodnie z krzywymi równej głośności według Fletchera. Układ powyższy posiada jeszcze tę charakterystyczną cechę, że działa częściowo jako ekspander (zwiększa dynamikę odbieranej audycji). Jeżeli bowiem — jak wynika z krzywych — tłumienie układu przy napięciu $U_1 = 5$ V wynosi 15 dB, to przy napięciu $U_1 = 1{,}5$ V tłumienie jego dla średnich i wysokich tonów wynosi 24 dB, a przy napięciu 0,5 V — 31 dB. Układ zatem jest interesujący tak pod względem swego działania jak i prostoty konstrukcyjnej.

Rysunek 4 przedstawia kompletny schemat automatycznego regulatora barwy dźwięku, zbudowanego na jednej tylko lampie podwójnej 12AX7 z podaniem wartości poszczególnych elementów. Oczywiście, zamiast lampy podwójnej można zastosować dwie lampy pojedyńcze, tak jak na rys. 2,



Rys. 4

przy czym zamiast triody w pierwszym stopniu można zastosować diodę, a w stopniu drugim — pentodę.

Za niedogodność tego układu można uważać duże stosunkowo tłumienie podstawowe (15 dB) i wymagane duże stosunkowo napięcie wejściowe (rzędu 5 V). Zaletą natomiast jest łatwe wmontowanie go do już pracujących wzmacniaczy, oczywiście tylko pod taki stopień lampowy, który do pełnego wysterowania wymaga napięcia rzędu 1 V. Wydaje się, że warto układ przeeksperymentować i podzielić się na ten temat uwagami na łamach naszego pisma.

M.R.

M. LISZCZYŃSKI

AMATORSKI ODBIORNIK TURYSTYCZNY

PRZYSTĘPUJĄC do budowy amatorskiego odbiornika turystycznego miałem na względzie jak najmniejsze jego wymiary i ciężar, a poza tym użycie dostępnych na naszym rynku części składowych. Pamiętając o konieczności utrzymania selektywności i czułości na odpowiednim poziomie, zaprojektowałem ten odbiornik jako 5-obwodową superheterodynę, przystosowaną do pracy na trzech zakresach długości fal.

Cztery obwody pośredniej częstotliwości zestrojone są na stałe, a przestrajany jest tylko obwód oscylatora.

W obwodzie antenowym odbiornika nie ma cewek. Pozwoliło to na zastosowanie pojedynczego kondensatora obrotowego i małego zespołu cewek (tylko w oscylatorze) oraz małego i lekkiego przełącznika zakresów.

Już po pierwszych próbach odbioru zorientowałem się, że odbiornik ten jest dostatecznie czuły i ma niezłą selektywność. Odbiera w dzień silniejsze radiostacje polskie i zagraniczne na wszystkich zakresach już przy niewielkiej antenie (składającej się np. z 3—4 pionowo zestawionych szprych rowerowych lub 3-metrowego drutu albo linki w izolacji). W domu aparat zadowalająco pracuje na antenie pokojowej.

Stację lokalną można odbierać już z anteną wewnętrzną, którą stanowi drut o długości pół metra przymocowany na wewnętrznej stronie górnej ścianki obudowy. Oczywiście można też stosować z dobrym wynikiem antenę z linki w izolacji, wszytej w pasek naramienny.

W odbiorniku zastosowałem lampy miniaturowe: 1R5T — jako „mieszacz", 1T4T — we wzmacniaczu pośredniej częstotliwości, 1S5T — jako detektor i wzmacniacz małej częstotliwości i 3S4T — wzmacniacz mocy (głośnikowa).

Można też zastosować lampy produkcji czechosłowackiej, np. 1H33, 1F33, 1AF33 i 1L33.

Aby nie utrudniać sobie pracy nawijaniem cewek, zastosowałem fabryczny obwód oscylatora do aparatu „Aga" pierwszy filtr pośredniej częstotliwości od odbiornika „Pionier" wraz z kubkiem, a drugi taki filtr zamknąłem w mniejszym kubku o wysokości 5,6 cm i średnicy 3 cm, przy czym jego cewki zbliżyłem na odległość 2,8 cm (odległość między osiami rdzeni).

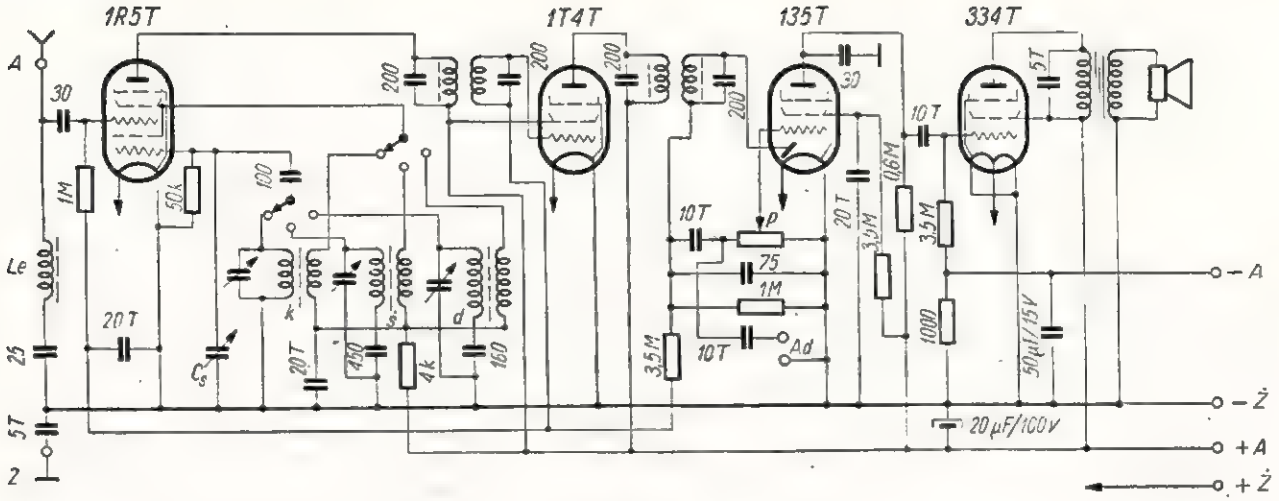
W obwodzie antenowym wmontowałem fabryczny eliminator pośredniej częstotliwości od „Pioniera" w celu zabezpieczenia przed powstawaniem gwizdów i innych zakłóceń.

Układ aparatu (rys. 1) oparty jest na schemacie odbiornika Tesla „Minor" opisanego w nrze 9/56 „Radioamatora".

W montażu starałem się dobrać oporniki i kondensatory o małych wymiarach oraz mały potencjometr.

Przewidziałem również gniazdka na adapter lub mikrofon. Za mikrofon może służyć głośnik z transformatorkiem.

Na wyjściu pracuje głośnik o średnicy membrany 12 cm. Ostatnio podjęto już produkcję jeszcze mniejszych głośników, o średnicy 9 cm, dzięki czemu ciężar aparatu może być zmniejszony.



Rys. 1

Dla zmniejszenia poboru prądu anodowego i oszczędnej eksploatacji baterii anodowej — w „minusie" zasilania włączyłem opornik 1000 Ω (zamiast nominalnego 800 Ω).

Źródłami zasilania są: okrągłe ogniwo 1,5 V dla żarzenia lamp oraz bateria anodowa 67 V o małych wymiarach (9 x 7 x 3,5 cm).

W razie trudności nabycia takiej baterii radzę zaopatrzyć się w większą wymiarami anodówkę lub zestawić ją z okrągłych baterii albo płaskich ogniw od latarek kieszonkowych, tak aby w sumie otrzymać około 60 V.

Prąd żarzenia wynosi ok. 125 mA, a anodowy ok. 8 mA. Napięcie źródeł zasilania może spaść o około 20% z niewielkim osłabieniem odbioru.

Do tego odbiornika zmontowałem również osobny prostownik w oparciu o schemat prostownika do aparatu „Szarotka", podany w n-rze 10/1956 „Radioamatora", tak że w domu zasilam odbiornik prądem zmiennym 220 V.

W prostowniku prądu żarzenia są: 45 płytek selenowych o średnicy 3 cm w układzie Graetza i dławik o bardzo małej oporności, nawinięty drutem o średnicy 0,35 mm. Jest w nim również zastosowany kondensator elektrolityczny o pojemności 100 μF/15 V. Rolę drugiego kondensatora znakomicie spełnia ogniwo 1,5 V, dzięki któremu całkowicie znikają tętnienia sieci. Pomysł ten zaczerpnąłem z jednego z artykułów drukowanych w „Radicamatorze" i zastosowałem z uwagi na trudności zakupienia odpowiednich kondensatorów elektrolitycznych.

W filtrze prądu anodowego, po prostowniku selenowym (płytki 1,8 cm), znajduje się opornik 1000 Ω/1 W oraz kondensator blokowy 2 x 20 μF/100 V.

Przy zasilaniu odbiornika z baterii lepszy i głośniejszy odbiór zapewnia zastosowanie oprócz anteny również i uziemienia, które może być całkiem prowizoryczne (np. wetknięta w ziemię szprycha rowerowa z przewodem). Nie znaczy to, że bez uziemienia odbiór jest cichy. Owszem, jest on dostatecznie głośny, jak dla tego rodzaju odbiorników.

Skrzynkę o wymiarach 22 x 15 x 7 cm zbudowałem z pomalowanych na kolor wiśniowy cienkich deseczek i sklejki — rys. 2. Na przedniej ściance umieszczone są: element dekoracyjny z miękkiej białej blachy, podłużna skala i dwie gałki (prawa — strojenie, lewa — potencjometr).

Dźwignia przełącznika zakresów wyprowadzona na wierzchu skrzynki — obok uchwytu z rzemienia. Całkowity ciężar odbiornika z 1,5-woltowym ogniwem żarzenia i małą (67,5 V) baterią anodową — wynosi 2 kg.

Odbiornik zestroiłem na słuch z niezłym rezultatem przy zachowaniu kolejności strojenia podanej w n-rze 7/54

Rys. 2

Rys. 3

„Radioamatora", tj. zaczynając od ostatniej cewki filtra pośr. cz. Jeśli do montażu użyjemy cewek fabrycznych, które są wstępnie zestrojone, to po bezbłędnym wykonaniu montażu i uruchomieniu aparatu powinniśmy odebrać jakąś silną radiostację. Następnie pokręcając rdzeniami cewek ustawiamy je kolejno (od końca) na największą siłę odbioru. Cewek oscylatora w zasadzie nie stroimy, chyba że zajdzie potrzeba „zgrania" ze skalą.

Jeśli mamy potencjometr bez wyłącznika, to należy dodatkowo wmontować 2-biegunowy wyłącznik błyskawiczny.

Rozmieszczenie części wewnątrz aparatu przedstawione jest na rysunku 3.

Podając schemat i opis mojego odbiornika zachęcam radioamatorów szczególnie z miejscowości niezelektryfikowanych do wypróbowania swych sił i skonstruowania tego niedrogiego i nieskomplikowanego odbiornika turystycznego.

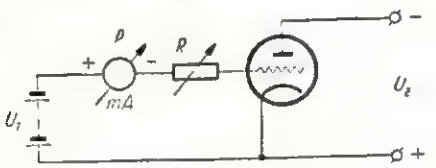
Mgr inż. *ROMAN DUDA*

Prosty woltomierz lampowy do pomiarów napięć siatkowych

PRZY POMIARZE napięć siatkowych, nawet przy użyciu dość czułych przyrządów magnetoelektrycznych, natrafiamy często na poważne trudności. W wielu przypadkach pomiar spadku napięcia na oporniku katodowym albo na oporniku ogólnego minusa nie daje nam pełnego obrazu napięcia polaryzującego siatki. Niewielka choćby upływność kondensatora sprzęgającego (anodowego) powoduje znaczne zmiany ujemnego napięcia siatek. W układach, w których siatki czerpią ujemne napięcie wstępne z ogólnego minusa, w obwodach siatek znajdują się najczęściej filtry RC. Poza dodatkową filtracją tętnień sieciowych spełniają one rolę układu odsprzęgającego. Już niewielka upływność kondensatora w takim filtrze powoduje wzrost napięcia na siatce i przesunięcie punktu pracy lampy w kierunku górnego zakrzywienia charakterystyki. Błędy takie pozostają bardzo często nie zauważone. Układ pracuje dobrze, a zniekształcenia pojawiające się przy pełnym wysterowaniu mogą być uważane za objaw normalny. Pomiar prądu anodowego nie zawsze daje zadowalające wyniki. Jego wielkość zależy bowiem nie tylko od napięcia siatkowego, lecz również od całego szeregu innych czynników, jak np. napięcia anodowego, napięcia siatki ekranowej, emisji lampy itp. Bezpośredni pomiar napięć siatkowych przyrządem magnetoelektrycznym nawet o oporności 2 kΩ/V jest niemożliwy z uwagi na duże oporności występujące w obwodach siatkowych.

Opisany niżej przyrząd umożliwia również pomiar ujemnych napięć siatkowych w stopniach pośredniej i wielkiej częstotliwości przy automatycznej regulacji wzmocnienia.

Zasada działania przyrządu pokazana jest na rys. 1. Napięcie U_1 (dodatnie) powoduje przepływ prądu siatkowego przez opornik *R* i przyrząd pomiarowy *P*.



Rys. 1

Mierzone napięcie przykłada się między anodę i katodę lampy (minus na anodę). Wielkość oporności *R* jest tak dobrana, że przy napięciu $U_2 = 0$ wskazówka przyrządu wychyla się do końca skali. Z chwilą przyłożenia ujemnego napięcia do anody — pole elektrostatyczne między anodą i katodą powoduje spadek prądu siatkowego. Spadek ten jest proporcjonalny do wielkości przyłożonego napięcia. Ze względu na to, że anoda otrzymuje ujemne napięcie, pomiar odbywa się bezprądowo czyli bez obciążenia zmierzonego źródła napięcia. Niewygodne jest jednak to, że przy pomiarze wskazówka miliamperomierza wychyla się w lewo od pozycji maksymalnej. Dlatego też w opisanym tu przyrządzie zastosowano kompensację prądu spoczynkowego za pomocą dodatkowego źródła napięcia stałego. W celu uzyskania jak najprostszego układu, zastosowano zasilanie z baterii (standartowych, dostępnych na rynku).

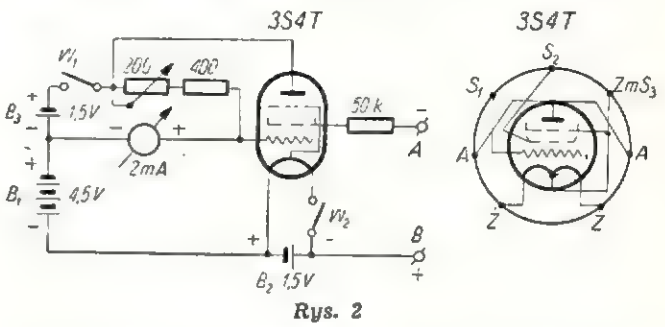
Na rys. 2 pokazany jest schemat woltomierza.

Lampa pięcioelektrodowa 3S4T pracuje jako trioda (ekran spełnia funkcję anody). Prąd anodowy jest praktycznie równy zeru. Opornik 200 Ω służy do zerowania przyrządu. Przy zerowaniu zwieramy zaciski *A* i *B* i za pomocą opornika zmiennego 200 Ω sprowadzamy wskazówkę przyrządu do zera. Z chwilą przyłożenia napięcia do zacisków przyrządu (minus do ekranu) wskazówka wychyli się proporcjonalnie do przyłożonego napięcia. Opornik 400 Ω służy do zabezpieczenia przyrządu (miliamperomierza) przed przeciążeniem. Przy podanych na rysunku wartościach zakres pomiaru zawiera się w granicach 0 — 18 V, co praktycznie wystarcza do pomiaru napięć siatkowych. Niewielkie odchylenia od podanych wartości mogą być spowodowane różną opornością cewek mierników lub dużymi tolerancjami produkowanych oporników.

Poważną zaletą woltomierza jest jego odporność na przeciążenia. Przez miliamperomierz płynie maksymalny prąd wówczas, gdy lampa jest całkowicie zablokowana, tzn. gdy prąd siatkowy jest równy zeru. Przyłożenie nawet kilkakrotnie wyższego napięcia do zacisków *A* i *B* nie może uszkodzić ceweczki przyrządu, gdyż wartość przepływającego przez nią prądu nie przekracza 3 mA. Prąd siatkowy osiąga wartość maksymalną (ok. 3 mA) przy różnicy potencjałów między *A* i *B* równej zeru, to znaczy przy zwartych zaciskach *A* — *B*.

Opornik 50 kΩ w ekranie lampy ma za zadanie zapobiec jego przeciążeniu przy ewentualnym załączeniu zacisku *A* do dodatniego bieguna mierzonego napięcia.

W chwili zamknięcia wyłącznika podwójnego W_1, W_2 wskazówka miliamperomierza wychyla się w prawo i natychmiast wraca do zera. Taki krótki okres czasu między włączeniem woltomierza i ustabilizowaniem się jego warunków pracy pozwala na każdorazowe wyłączanie przyrządu po dokonanym pomiarze. Daje to w efekcie minimalne zużycie baterii zasilających, co jest dość istotnym czynnikiem ze względu na kłopoty związane z wymianą baterii i rosnącym błędem pomiarów w miarę ich zużywania się.



Rys. 2

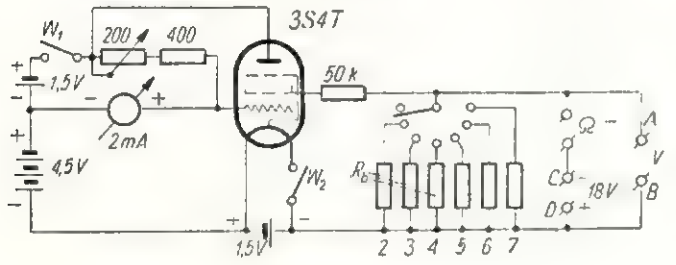
Do zasilania woltomierza wystarczają praktycznie dwie płaskie baterie 4,5 V. Przy częstym używaniu woltomierza dobrze jest jednak zasilać włókno lampy z osobnej baterii, gdyż praktycznie tylko ta się zużywa.

Przyrząd może być również użyty do pomiarów dużych oporności, a w szczególności do pomiarów upływności kondensatorów. Rys. 3 przedstawia układ takiego woltomierza połączonego z omomierzem.

Do zacisków *CD* trzeba podłączyć baterię o napięciu ok. 18 V (cztery płaskie bateryjki połączone szeregowo). Omomierz pracuje w układzie dzielnika napięć. Jeżeli wycechowanie omomierza i naniesienie podziałki oporowej na skalę przedstawia pewne trudności, wartość mierzonej

Tablica 1

Poz. przeł. P_1	R_b	Zakres pomiaru	Pobór prądu
1	—	0 — 18 V	—
2	100 MΩ	10 — 1000 MΩ	0 — 0,18 μA
3	10 MΩ	1 — 100 MΩ	0 — 1,8 μA
4	1 MΩ	0,1 — 100 MΩ	0 — 18 μA
5	100 kΩ	10 — kΩ — 1 MΩ	0 — 180 μA
6	10 kΩ	1 — 100 kΩ	0 — 1,8 mA
7	1 kΩ	100 — 10 kΩ	0 – 18 mA



Rys. 3

oporności można określić bezpośrednio z odczytu napięcia na skali przyrządu. Zależność między mierzoną opornością Rx i wskazaniem przyrządu wyraża wzór:

$$R_x = R\left(\frac{D_c}{D_x} - 1\right) \qquad (\Omega)$$

gdzie:

R — wartość opornika na danym zakresie

D_0 — wskazanie przyrządu przy $R_x = 0$ (Ω)

D_x — wskazanie przyrządu przy pomiarze (Ω)

Przy badaniu upływności kondensatorów należy pamiętać, że czas ładowania zależy od pojemności i oporności przez jaką się kondensator ładuje (np. czas ładowania kondensatora o poj. 2 μF do napięcia 0,63 U_0 (U_0 napięcie maksymalne) na zakresie 3 wynosi ok. 20 sek. Dlatego przy pomiarze upływności większych kondensatorów ustawiamy przełącznik w poz. 7 a następnie na odpowiedni zakres.

Właściwość stopniowego ładowania kondensatora przez szeregową oporność możemy wykorzystać do określania pojemności kondensatorów blokowych. Wiadomo, że kondensator o pojemności 1 μF naładowany do napięcia U_0 rozładowuje się do napięcia 0,37 U_0 przez opornik 1 MΩ w ciągu 1 sek. Gdyby po przełożeniu C_x do zacisków omomierza (np. na zakresie 3) wskazówka przyrządu wychyliła się gwałtownie na działkę skali 100, a po 10 sekundach cofnęła się na działkę 37, to pojemność kondensatora wynosiłaby 1 μF.

Ogólnie biorąc, pojemność kondensatora można określić mierząc czas jego rozładowania do wartości 37% napięcia początkowego z zależności:

$$C = \frac{t}{R} \qquad (\mu F)$$

gdzie: t — czas w sek.

R — oporność w MΩ

Zależność między pojemnością i czasem rozładowania się kondensatora do 0,37 U_0 dla poszczególnych zakresów przyrządu podaje tablica 2.

Wyznaczamy pojemność kondensatora mnożąc wartość C_1 z tablicy 2 przez zmierzony czas t.

Dokładność określenia pojemności kondensatora (bez upływności) zależy od dokładności pomiaru czasu rozładowania. Dla kondensatorów o pojemności powyżej 50 000 pF (5 sek na zakresie 2) dokładność jest praktycznie wystarczająca.

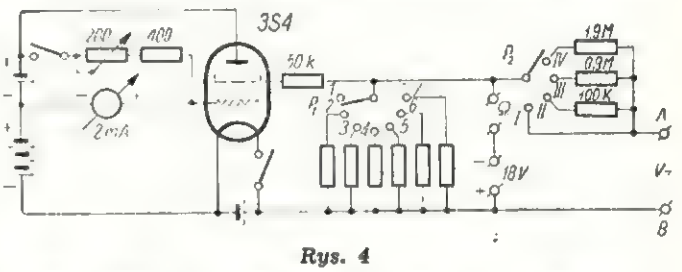
Tablica 2

Poz. przeł. P_1	C_1
2	10 000 pF
3	0,1 μF
4	1 μF
5	10 μF
6	100 μF
7	1000 μF

(dla t = 1 sek)

Zakres napięciowy woltomierza można rozszerzyć dwoma sposobami. Przy zachowaniu właściwości bezprądowego pomiaru dla wyższych napięć trzeba zwiększyć napięcie zasilające siatkę lampy, wstawiając jednocześnie opornik ograniczający prąd siatkowy. W tym przypadku jednak z uwagi na trudności z zasilaniem bateryjnym opłaca się bardziej wykonać zasilacz sieciowy z dokładną stabilizacją napięcia.

Sprawa znacznie się upraszcza, gdy rezygnujemy z bezprądowego pomiaru napięcia na wyższych zakresach. Na rys. 4 pokazany jest układ wielozakresowego woltomomierza. Siatka ekranująca jest zasilana z dzielnika napięć. Na zakresie 1 pomiar odbywa się bezprądowo, natomiast na zakresach wyższych — maksymalny prąd pobierany przez woltomierz nie przekracza 200 μA. Pomiar napięć na wyższych zakresach odbywa się przy ustawieniu przełącznika omomierza w poz. 5. Tablica 3 podaje zakresy pomiaru napięć.



Rys. 4

Tablica 3

Poz. przeł. P_2	Zakres pomiaru	Oporność wejściowa woltomierza
I	0 — 18 V	∞
II	0 — 36 V	5,5 kΩ/V
III	0 — 180 V	
IV	0 — 360 V	

Można oczywiście zaprojektować woltomierz do pomiaru napięć przy ustawieniu przełącznika omomierza w poz. 4. Wartości oporników będą wtedy 10-krotnie większe i oporność wejściowa przyrządu będzie wynosiła 55 kΩ. Pociąga to jednak za sobą zmniejszenie dokładności pomiaru. Wskutek emisji elektronów z katody na siatce ekranującej powstaje ujemne napięcie, którego wielkość zależy od oporności w obwodzie siatki ekranującej.

Napięcie to wynosi dla oporności 1 MΩ ok. 1 V, dla 100 MΩ — ok. 2,5 V, natomiast dla oporności 0,1 MΩ jest praktycznie równe zeru.

Na początek zaleca się radioamatorom zbudować przyrząd schematu według rys. 2.

Inż. JERZY MIĘSOWICZ

Dalsze uwagi w sprawie magnetofonu „Tonko"

NAWIĄZUJĄC do zamieszczonego w kwietniowym numerze Radioamatora artykułu na temat eksploatacji magnetofonu „Tonko" pragnąłbym zamieszczone tam informacje uzupełnić kilkoma uwagami, jakie mi się nasunęły w czasie użytkowania tego urządzenia.

Część mechaniczna

Magnetofon „TONKO" występuje w dwóch wykonaniach różniących się zasadniczo tylko kształtem obudowy. Model w formie płaskiego kuferka jest bardziej wrażliwy na zgniecenie, które powoduje wadliwe działanie części mechanicznych. Konstrukcja wsporcza (chassis), na której spoczywa sama przystawka, zasilacz oraz silnik wraz z przeniesieniem napędu na oś z kołem zamachowym, jest stosunkowo delikatna i dlatego najmniejsze przesunięcie współpracujących elementów może być przyczyną nieruszania z miejsca, zbyt niskich obrotów, nierównomiernego przesuwu taśmy itp. Bardzo ważnym czynnikiem utrzymania właściwej szybkości przesuwu taśmy jest prawidłowe działanie rolki dociskowej. I tu najczęściej zdarza się, że taśma zostaje nagrana z niejednakową szybkością, co powoduje przykry dla ucha efekt „kołysania" dźwięku lub tzw. „tremola". Rolka dociskowa działa na zasadzie zatrzasku sprężynowego w połączeniu z pewnego rodzaju sprzęgłem. Elementy te ulegają często przesunięciu, co zmniejsza docisk rolki lub powoduje jej zupełne zacięcie się. W celu usunięcia tego uszkodzenia należy odkręcić osłonę głowicy, zdjąć kółko stroboskopowe i przy użyciu śrubokrętu odpowiednio przestawić ramię dźwigni ze sprężyną.

Instrukcja fabryczna podaje, iż łożyska zostały naoliwione na okres 500 godzin pracy. Nie jest to całkowicie zgodne z prawdą, zwłaszcza jeśli chodzi o łożyska silnika. Dlatego też zaleca się wpuścić kilka kropli dobrej maszynowej oliwy. Gałkę regulatora szybkości można z powodzeniem zastąpić dużą gałką z odbiornika AGA, co zapewni bardziej precyzyjną regulację obrotów.

Przeróbki części elektrycznej

Jak wynika z tabliczki znamionowej, magnetofon przystosowany jest przez wytwórnię do zasilania z sieci prądu zmiennego o napięciu 220 V. Jednak również użytkownicy sieci prądu zmiennego o napięciu 110—125 V mogą korzystać z magnetofonu po dokonaniu trzech niewielkich przełączeń.

W celu zmiany napięcia należy:

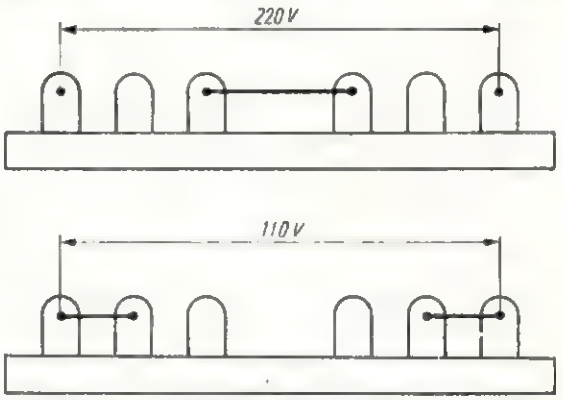
— odkręcić przykrywkę urządzenia i wyjąć chassis z obudowy;

— przewód sieciowego transformatora zasilacza (koszulka koloru czerwonego), przyłączony do zacisków na listewce montażowej (obok napisu 220 V) odlutować i zaizolować; następnie odszukać sąsiedni przewód w koszulce żółtej z czerwonym paskiem (nigdzie nie podłączony) i przylutować w miejsce poprzedniego;

— zmienić połączenie na zaciskach silnika napędowego według schematu podanego na rys. 1.

Magnetofon „TONKO" przystosowany jest do współpracy z odbiornikiem radiowym zasilanym *tylko* z sieci prądu zmiennego. *Przyłączenie magnetofonu do odbiorników tzw. „uniwersalnych" grozi niebezpieczeństwem porażenia.* Przyłączenie to jest możliwe jedynie za pośrednictwem transformatora lub kondensatorów.

Magnetofon zaopatrzony jest w przewód ekranowy, zakończony dwiema wtyczkami (każda posiada trzy bolce). Ponieważ rurki naciągnięte na przewody z napisami: *„Tonabnehmer"* i *„Lautsprecher"* często ulegają zagubieniu, należy pamiętać, że do gniazdek adapterowych przyłączamy



Rys. 1

wtyczkę o spłaszczonym bolcu środkowym, natomiast do gniazdek dodatkowego głośnika — wtyczkę o okrągłym bolcu środkowym. Jeśli w odbiorniku nie przewidziano otworu na środkowy bolec — można bolce środkowe z obydwu wtyczek uciąć. Nie będzie to miało ujemnego wpływu na działanie magnetofonu i odbiornika.

Uwagi dotyczące nagrywania audycji z odbiornika lub mikrofonu

Dla prawidłowego nagrania audycji radiowej lub dźwięków chwytanych przez mikrofon trzeba gniazdko magnetofonu oznaczone znakiem ⏚ *połączyć z gniazdkiem uziemienia odbiornika;* w przeciwnym razie nagranie nie dojdzie do skutku, albo będzie bardzo słabe i mocno zniekształcone. Przy nagrywaniu audycji radiowej z odbiornika wystarczy, aby włączona była tylko wtyczka z napisem *„Lautsprecher"*. Należy uważać na właściwe położenie wtyczki; nagranie nastąpi tylko wtedy, gdy zauważymy błyskanie neonówki kontrolnej przy najsilniejszych dźwiękach. W razie braku błysków należy wtyczkę odwrócić o 180°. Stałe świecenie neonówki wskazuje na przesterowanie; takie nagranie będzie zniekształcone i trudne do skasowania. Nagrywać należy zawsze przy jasnej barwie tonu, a dopiero przy odtwarzaniu barwę tonu regulować według życzenia. Przy użyciu mikrofonu możemy nagrywać wszelkie dźwięki chwytane „na żywo". W tym celu magnetofon musi być połączony również drugą wtyczką z napisem *„Tonabnehmer"*, a przełącznik odbiornika ustawiony w pozycji *„adapter"*.

Po ukończeniu nagrywania należy przesunąć suwak przełącznika w pozycję „W"; chroni to głowicę kasującą przed zbytnim nagrzaniem i możliwością mimowolnego skasowania wartościowego nagrania.

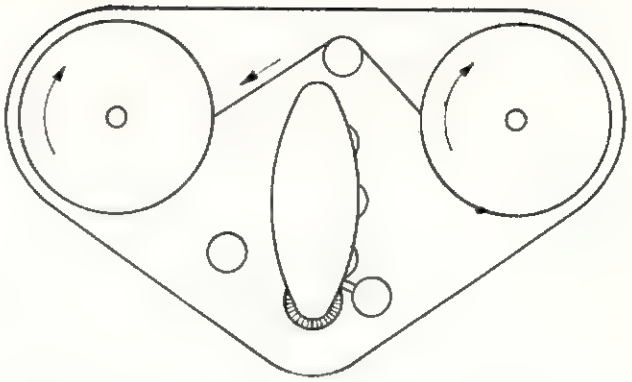
W razie braku wyprowadzenia wyjścia wysokoomowego można przylutować odcinek przewodu do nóżki anody lampy głośnikowej i połączyć go z zamontowanym uprzednio na

płytce pojedynczym gniazdkiem dla wtyczki bananowej (wtyczkę magnetofonu z napisem „*Lautsprecher*" zawsze można zastąpić wtyczką bananową). Stosowanie jakiegokolwiek kondensatora jest tu zbędne, gdyż znajduje się on już w układzie magnetofonu. Np. przy odbiorniku Beethoven wyprowadzenie należy zrobić do anody pojedynczej lampy EL84 zasilającej głośniki wysokotonowe. Jako gniazda wtykowe można wykorzystać gniazda oznaczone napisem „*Tiefton*" lub „*Hochton*" po odłączeniu doprowadzonych przewodów. Również w odbiornikach „Aga" można wykorzystać dotychczasowe gniazda wyjścia 4 ÷ 15 Ω po odłączeniu przewodów.

Klejenie i przewijanie taśmy

Drogę przebiegu taśmy przy przewijaniu przedstawia rys. 2. Szpulę, na którą nawija się taśmę obciążamy za pomocą drugiej szpuli z nawiniętą taśmą, albo jakimś przedmiotem w kształcie krążka (np. łożysko kulkowe) *), dzięki czemu taśma przewinie się sama w przeciągu około 3 minut. Zerwaną taśmę w razie braku specjalnego kleju można połączyć w zadowalający sposób za pomocą leukoplastu (przylepca). W tym celu przyklejamy od strony zadrukowanej (taśma C) wąski pasek przylepca.

Przewijanie taśmy ze szpul 1000-metrowych na szpule 200-metrowe najlepiej wykonać w następujący sposób: poobcinać opakowanie krążka 1000-metrowego, zostawiając tylko dolną ścianę koperty. W osi obrotu krążka zrobić otwór przez tekturę i metalową kapsułkę, później nasadzić krążek np. na śrubokręt o szerokim trzonku. Koniec odwiniętej taśmy założyć na małą szpulę, tak aby strona błyszcząca znajdowała się na zewnątrz (w szpulach 1000-metrowych na wierzchu widoczna jest strona matowa).



Rys. 2

Trzymając poziomo nabity na śrubokręt duży krążek taśmy na wysokości nawiniętej szpuli, obciążyć tę ostatnią dodatkowym ciężarem (jak przy przewijaniu) i włączyć silnik magnetofonu. Obracająca się mała szpula będzie odwijała taśmę z dużej szpuli. Ten sposób zapewnia bardzo szybkie nawinięcie taśmy i zabezpiecza przed jej poplątaniem.

*) Przedmiot ten nie może być jednak z materiału magnetycznego (stal, żelazo), gdyż może od niego nastąpić namagnesowanie całego krążka taśmy, a następnie nie tylko wzrost szumów przy odtwarzaniu, ale z kolei i możliwość namagnesowania głowic (od taśmy). Dlatego użycie do tego celu proponowanego przez autora łożyska jest raczej ryzykowne — *przyp. red.*

STANISŁAW HOSZOWSKI

Łączenie przystawki magnetofonowej „Toni" i „Tonko" z odbiornikami „Pionier U lub B"

DO OPISU importowanych przystawek magnetofonowych „Toni" i „Tonko" należy dodać jeszcze kilka uwag.

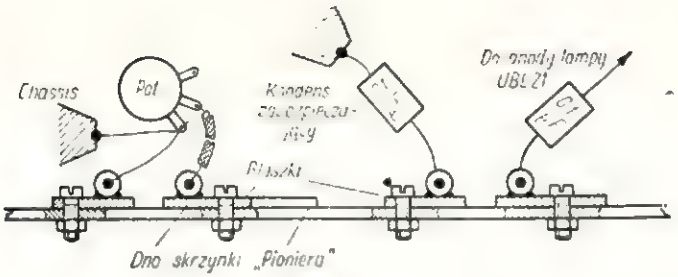
Przystawek tych nie można stosować do odbiorników krajowej produkcji „Aga", „Syrena", „Stolica" i „Pionier" bez dokonania w nich drobnych przeróbek.

Do „Agi", „Syreny" i „Stolicy" nie pasują wtyczki sznura magnetofonów „Toni" i „Tonko" w wykonaniu „A" (trójnóżkowe). Aby umożliwić połączenie — najlepiej zdjąć te wtyczki, a na ich miejsce osadzić pojedyncze wtyczki radiowe „bananowe". Producent dostarcza czasem przystawki także z takimi właśnie wtyczkami (wykonanie B).

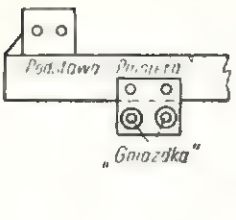
Po zdjęciu wtyczek typu „A" nakłada się na przewód kabelka z napisem „Lautsprecher" (niekiedy tego napisu brak) jedną wtyczkę pojedynczą. Tę wtyczkę wtyka się do gniazdka wspomnianych wyżej odbiorników, przeznaczonych do przyłączenia drugiego głośnika, jednakże dopiero po wykonaniu połączenia tego gniazdka przewodem z anodą lampy głośnikowej odbiornika (EBL21). Przed wykonaniem tego połączenia trzeba odlutować i usunąć istniejące tam przewody doprowadzone do wtórnego uzwojenia transformatora głośnikowego i cewki drgającej głośnika. Wykonywane połączenie przewodem anody z jednym ze wspomnianych gniazdek możemy przeprowadzić poprzez kondensator około 0,1 μF lub bezpośrednio. Przystawki „Toni" i „Tonko" mają już wbudowany kondensator (nawet dwa) uniemożliwiający przedostawanie się prądu stałego z anody lampy odbiornika do „magnetofonu".

Do drugiego gniazdka (z pary przeznaczonej do przyłączenia dodatkowego głośnika) możemy doprowadzić przewód od siatki sterującej drugiej — lampy głośnikowej. Można wówczas załączać na te gniazdka oprócz magnetofonu także głośniki magnetyczne oraz dynamiczne, zaopatrzone w odpowiedni transformator. Przerobiona wtyczka magnetofonu może być wetknięta tylko do tego gniazdka, które jest połączone z anodą. Omyłka w połączeniu gniazdek nie powoduje uszkodzenia, ale nagrywania nie będzie.

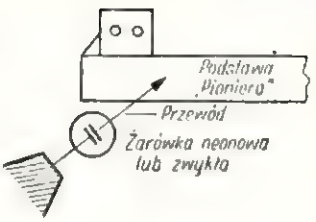
Pozostaje jeszcze jeden połączony z magnetofonem kabelek z napisem „Tonabnehmer". Na tym kabelku znajduje się trójnóżkowa wtyczka z płaskim sztyftem pośrodku, którą także zdejmujemy. Na dwóch przewodach, które pozostają, osadzamy dwie wtyczki radiowe. Wtyczkę połączoną ze „środkiem" kabelka należy łączyć z tym gniazdkiem (od pary przeznaczonej na adapter), które przy przełączeniu odbiornika na „adapter" i dotknięciu palcem powoduje buczenie w głośniku. Wtyczkę złączoną z zewnętrzną stroną kabelka (ekranem) łączy się z drugim gniazdkiem adaptera połączonym z „masą" odbiornika. Wszystkie trzy wtyczki magnetofonu mogą pozostawać przyłączone do odbiornika przez cały czas używania magnetofonu. Podczas odtwarzania pożądane jest niekiedy wyjęcie wtyczki z gniazdek głośnikowych. Przewód uziemiający magnetofon łą-



Rys. 1



Rys. 2



Rys. 3

czymy z gniazdkiem przeznaczonym do uziemienia odbiornika lub zasilacza magnetofonu, co na jedno wychodzi.

Sprawa komplikuje się, gdy chodzi o odbiornik „Pionier" „U" lub „B". Do Pioniera U należy przede wszystkim dorobić potrzebne gniazdka „adapterowe" i do drugiego głośnika. W tym celu trzeba przylutować cztery gniazdka radiowe do czterech blaszek i te umocować za pomocą śrubek do dolnej deski zamykającej dno „Pioniera" (rys. 1). Gniazdka te możemy zamontować także na płytce izolacyjnej, a następnie razem z nią przymocować do chassis odbiornika (rys. 2).

Do środkowej sprężynki stykowej na potencjometrze „Pioniera" dolutowujemy jeden koniec wewnętrznego przewodu przygotowanego kawałeczka ekranowanego kabelka, którego drugi koniec łączymy z jednym (dorobionym) gniazdkiem. Następnie ekran tego kabelka łączymy z „masą" aparatu oraz drugim gniazdkiem.

Do drugiej pary gniazdek przylutowujemy: przewód doprowadzony do anody lampy UBL21 „Pioniera" oraz kondensator stały o pojemności od 0,05 do 0,1 μF. Drugi koniec (biegun) tego kondensatora łączymy krótkim przewodem z masą (chassis) odbiornika. Do tego gniazdka wkładamy przewód uziemienia w czasie, gdy używamy magnetofonu lub adaptera. Uwaga! Przez kondensator może płynąć do ziemi dość duży prąd zmienny z sieci i to tym większy, im większa jest pojemność tego kondensatora. Występuje to wówczas, gdy wtyczka sieciowa „Pioniera" będzie tak włączona do sieci, **że chassis aparatu** będzie pod napięciem sieci. Aby do tego nie dopuścić musimy tak wkładać w gniazdo sieciowe wtyczkę odbiornika, aby neonówka lub nawet zwykła 10—25 W żarówka w układzie jak na rys. 3 nie świeciła. **W pewnych przypadkach** neonówka będzie świecić niezależnie od włożenia wtyczki „Pioniera".

Do tak przerobionego „Pioniera" możemy przyłączyć „adapter" oraz przystawkę magnetofonową. Kabelki od tej przystawki, przerobione według podanego opisu, należy łączyć tak, jak do aparatów poprzednich. Dołączać możemy nie tylko przystawkę „Toni" i „Tonko" lecz również i każdą inną przystawkę z głowicą wysokoomową. Należy jednak zwrócić uwagę, czy przystawki nie mają jakich łatwo dostępnych części metalowych połączonych przewodem („ekranem") z „Pionierem U", ponieważ przy innym od zaleconego ustawieniu fazy grozi niebezpieczeństwo porażenia prądem osoby obsługującej aparaturę.

Może wystąpić też potrzeba wykonania nagrań audycji w miejscowościach, w których nie ma sieci oświetleniowej. W tym przypadku można użyć przystawki „Toni" (przystawka „Tonko" do tego celu nie nadaje się). Należy wówczas dobrać do niej odpowiedni zespół urządzeń. W najprostszym przypadku będzie się on składał z odbiornika „Pionier" B, patefonu (na korbę) oraz bateryjnego zasilacza, który należy zestawić według rysunku 4. Zasilacz sporządzimy z trzech połączonych z sobą szeregowo baterii anodowych (BA_1, BA_2, BA_3). Z nich będziemy czerpać dla przystawki „Toni" dwa różne napięcia anodowe (oznaczone na rysunku). Źródłem prądu do żarzenia lamp w przystawce „Toni" będzie 6-woltowy akumulator samochodowy lub inny o dużej pojemności, albo 4 ogniwa PN/T89200 po 1,5 V. Przewody do akumulatora połączone między sobą opornikiem drutowym o oporności około 100 Ω łączymy z masą zasilacza poprzez odczep klamerkowy na środku opornika.

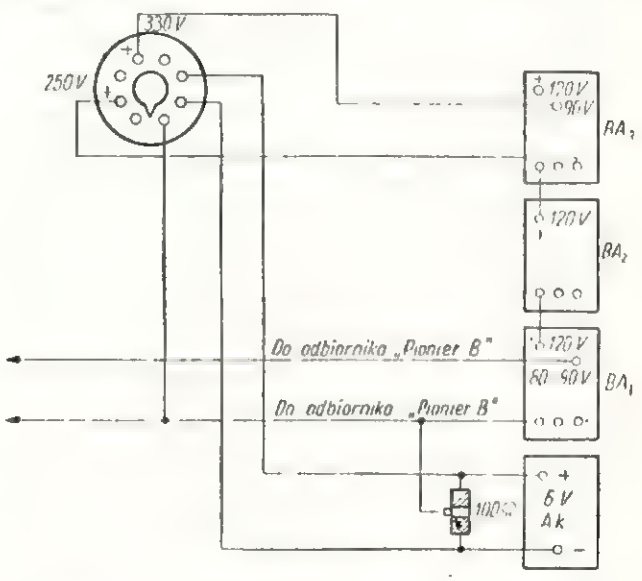
Wszystkie przewody zasilania są dolutowane do podstawki lampowej, do której wtyka się cokół „octal" z dolutowanymi przewodami od przystawki.

Do „Pioniera B" musimy również dorobić gniazdka w ten sam sposób jak do „Pioniera U", tylko że zbędnym jest już kondensator zabezpieczający. Gniazdko, do którego był przyłączony ten kondensator, można wówczas połączyć z „plusem" baterii anodowej, co nam ułatwi dołączenie dodatkowego głośnika.

Przystawkę magnetofonową umieszczamy na zwykłym patefonie (korbowym) i po sprawdzeniu montażu wszystkich połączeń możemy przystąpić do nagrywania lub odtwarzania.

Jeżeli nagrywanie odbywa się z mikrofonu, to aparat radiowy należy nastawić na taki zakres falowy i w miejscu, w którym nie ma odbioru żadnych stacji oraz wyjąć antenę. Uziemienie pozostaje normalnie włączone.

Należy jeszcze dodać, że do przewijania taśmy nie trzeba używać żadnych ciężarków, jak zaleca instrukcja, ani też przyciskać palcami próżną jeszcze szpulkę na taśmę, jeżeli do tego przewijania założy się szpulkę tak, jak



Rys. 4

do odtwarzania i nagrywania oraz jeżeli opuści się na głowicę (górną) rolkę prowadzącą taśmę z pełnej szpuli. Obracający się krążek (ze stroboskopem) pociągnie taśmę, a poślizg przy prawie próżnej jeszcze szpuli nie wystąpi. Taśma przewija się i nie ociera o głowicę.

WOJCIECH NIETYKSZA SP5FM

KONWERTERY UKF (cz. II)

Mieszacz

Z UWAGI na małą oporność wejściową dla u.w.cz. oraz dużą (50—200 kΩ) równoważną oporność szumów, heksody i heptody mieszające nie znajdują zastosowania na UKF. Miejsce ich zajmują na falach metrowych pentody i triody, a na falach decymetrowych i centymetrowych — diody krystaliczne.

Mieszacz pentodowy

Miniaturowe pentody o dużym nachyleniu spotyka się niekiedy w stopniu mieszającym konwerterów na 145 MHz, muszą one być jednak poprzedzone wzmacniaczem wstępnym o małych szumach i dużym wzmocnieniu. Szum pentody mieszającej wzrasta gwałtownie ze wzrostem prądu ekranu, ten ostatni należy więc utrzymywać na możliwie najmniejszym poziomie. Oporniki ekranu przybierają w pentodowych stopniach mieszających wartość 100—500 kΩ.

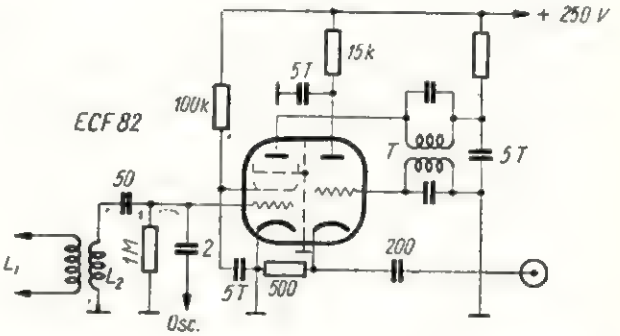
Pentoda-trioda ECF82, o części triodowej przeznaczonej oryginalnie na oscylator, produkowana jest specjalnie na stopnie mieszające do odbiorników TV. W konwerterach amatorskich, gdzie z reguły stosuje się oscylator kwarcowy z powielaniem częstotliwości, można część triodową (oddzielne katody) wykorzystać jako wtórnik katodowy (rys. 6), dopasowujący wyjście mieszacza do małej oporności kabla koncentrycznego, łączącego konwerter z odbiornikiem krótkofalowym.

Bardzo dobrze nadają się na mieszacz również pentody spotykane teraz na rynku krajowym, a mianowicie EF80 i EF95.

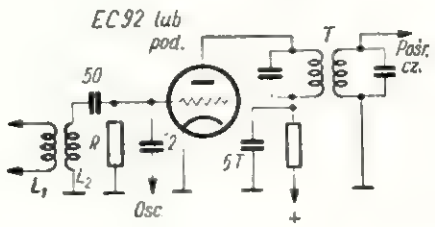
Mieszacz triodowy

Triody są powszechnie używane jako mieszacze do ok. 400 MHz, gdzie zaczyna się domena diody krystalicznej. Niektóre diody, jak np. 6AM4 czy ECC91 w układzie „push-push", pracują jeszcze doskonale jako mieszacze aż do 600 MHz. Nowoczesne triody ceramiczne, jak np. 6BY4, nadają się na mieszacz nawet powyżej 1000 MHz. Jednak z uwagi na wysoką cenę nie opłaca się ich stosować w stopniu mieszającym, gdyż można je zastąpić tanimi diodami krystalicznymi. Ponosząc znaczny koszt takiej triody — lepiej wykorzystać ją we wzmacniaczu wstępnym przed mieszaczem krystalicznym.

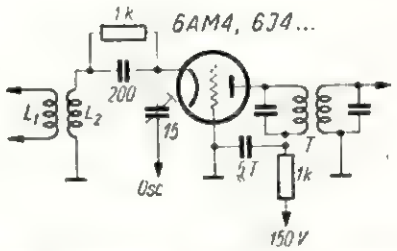
W stopniach mieszających stosuje się najchętniej triody o dużym współczynniku amplifikacji, jak EC92, ECC85, ECC91 i ich odmiany uniwersalne, gdyż potrzebują one mniejszej amplitudy napięcia z oscylatora niż triody o małym μ. Przeważnie spotyka się układy niesymetryczne z podstawą katodową (rys. 7), ale na większych częstotliwościach nie są rzadkością także mieszacze z uziemioną siatką (rys. 8), szczególnie przy zastosowaniu triod przeznaczonych specjalnie do takich układów, jak EC80, 6J4 czy 6AM4.



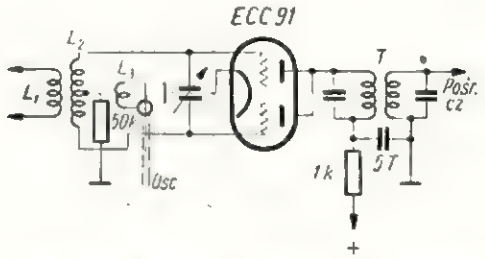
Rys. 6. Przykład mieszacza pentodowego. Część triodowa ECF82 wykorzystana na wtórnik wyjściowy. L_1 — cewka sprzęgająca z poprzednim stopniem, L_2 — cewka siatkowa w rezonansie z pojemnościami lampy i układu, T — filtr pośr. cz.



Rys. 7. Przykład mieszacza triodowego. L_1, L_2 i T — jak w rys. 6; R — 0,1 ÷ 2 MΩ zależnie od typu lampy



Rys. 8. Przykład mieszacza triodowego z uziemioną siatką. L_1, L_2 i T — jak w rys. 6



Rys. 9. Przykład mieszacza w układzie „push-push". L_1, L_2 i T — jak w rys. 6; L_3 — zwój sprzęgający z oscylatorem

Powodzenie mają także mieszacze zrównoważone, z których szczególne zalety przy wielkich częstotliwościach wykazuje mieszacz zrównoważony w układzie „push-push" (rys. 9). Duotriода ECC91 pracuje w nim doskonale aż do 600 MHz.

Oscylator

Oscylator jest drugim — obok wzmacniacza wstępnego — „węzłowym" punktem konwertera, gdyż jego stabilność wyznacza granicę dopuszczalnej selektywności układu oraz decyduje o możliwości odbioru telegrafii niemodulowanej.

Jakkolwiek możliwe jest skonstruowanie oscylatora UKF o stabilizacji elektrycznej (np. na obwodach koncentrycznych), nie ustępującego wiele kwarcowemu, to jednak dla prostoty stosuje się z reguły stabilizację kwarcem. Ponieważ kryształy na częstotliwości rzędu 100 MHz i więcej są praktycznie nieosiągalne, trzeba wprowadzać powielanie częstotliwości.

Przy kwarcach o małej częstotliwości istnieje niebezpieczeństwo przedostania się do mieszacza lub toru w.cz. także innych niż pożądana, harmonicznych kwarcu z uwagi na dużą ich ilość. Powoduje to wzrost szumów i pojawienie się szkodliwych sygnałów, stanowiących produkt przemiany różnych częstotliwości przypadkowych z częstotliwością podstawową i kolejnymi harmonicznymi oscylatora. Dlatego (także z uwagi na uniknięcie promieniowania mogącego zakłócić odbiór TV) celowy jest wybór kwarcu na częstotliwość możliwie największą, stosowanie obwodów o dużym „Q" oraz wzajemne odizolowanie elektryczne oscylatora i całego toru powielaczy od toru w.cz. (ekranowanie i odsprzęganie przewodów zasilających). Można zalecić również zakończenie całego toru powielającego obwodem koncentrycznym.

Ponieważ kryształy oscylujące wprost na częstotliwościach większych od 10 MHz są kosztowne i trudne do zdobycia — w konwerterach UKF stosuje się chętnie kwarcowe oscylatory synchronizowane (tzw. *overtone*), w których uzyskuje się od razu nieparzyste częstotliwości wyższego rzędu: 3-cią lub rzadziej 5-tą harmoniczną. Częstotliwość podstawowa kwarcu nie występuje wtedy wcale.

Oscylatory te nie są jednak bez wady: mianowicie uzyskana w nich częstotliwość nie jest dokładną wielokrotnością częstotliwości kwarcu, a różnicę trudno z góry przewidzieć, gdyż zależy ona od rodzaju cięcia kwarcu oraz parametrów układu oscylatora. Wada ta nie jest zbyt wielka, gdyż nawet w układach oscylujących wprost na podstawowej kwarcu, częstotliwość po powieleniu może odbiegać od przewidywanej. Wystarczy różnica 2 kHz na podstawowej (np. 7 MHz), by po 20-krotnym powieleniu wyniosła ona 40 kHz. A 2 kHz odchylenia to rzecz całkiem normalna w popularnych kwarcach, szczególnie kiedy pracują teraz w układzie innym niż w którym były cechowane fabrycznie.

Częstotliwość kwarcu należy więc uprzednio sprawdzić w układzie, w jakim ma pracować. Jeżeli różnica nie jest zbyt wielka, ale np. ze względu na skalowanie odbiornika nie może być tolerowana, można próbować „przestroić" kwarc przez zmianę pojemności, czy regulację oprawki (ostrożnie). Jeżeli różnica nie przekracza kilku kHz, to operacja taka zazwyczaj się udaje.

Różne układy harmonicznych oscylatorów synchronizowanych można znaleźć w nrze 8/1956 RADIOAMATORA (na str. 28—31).

Niewielkie wahania częstotliwości podstawowej, wywołane np. zmianą napięcia zasilającego oraz grzaniem się kwarcu, dają po powieleniu duże różnice częstotliwości. Dlatego przy odbiornikach o dużej selektywności i dokładnym skalowaniu wskazane jest stabilizowanie napięcia anodowego oscylatora oraz praca na możliwie najmniejszym poziomie mocy.

Wskazówki konstrukcyjne

Konwerter można zmontować na chassis aluminiowym, mosiężnym lub miedzianym. Niewątpliwą zaletą dwóch ostatnich jest możliwość lutowania uziemień wprost do chassis. Trzeba jednak pamiętać, że miedź jest doskonałym przewodnikiem ciepła i że trudno zwyczajną lutownicą dostatecznie nagrzać miejsce lutowane, co w rezultacie może doprowadzić do tzw. „zimnego złącza", mającego często znaczną oporność. Lutowanie do chassis należy więc wykonywać przy użyciu lutownicy większej mocy.

Najlepsze jest oczywiście na UKF chassis miedziane, posrebrzone.

Najwygodniejszym i najkorzystniejszym rozwiązaniem jest zmontowanie toru w.cz. z mieszaczem oraz oscylatora z powielaczami w osobnych, szczelnych pudełkach metalowych, połączonych kabelkiem koncentrycznym, doprowadzającym napięcie oscylatora do mieszacza. Oba te pudełka można następnie umieścić na jednym chassis, wspólnym ew. z resztą odbiornika czy zasilaczem. Jeżeli kabelek łączący jest po obu stronach dopasowany, pudełka te mogą być nawet w dość dużej od siebie odległości (np. pudełko w.cz. na maszcie antenowym).

Wielu amatorów wstrzymuje się z budową dobrego konwertera z powodu braku odpowiedniego kwarcu. Tymczasem mogliby oni zmontować na razie kompletne „pudełko w. cz." i przejściowo używać oscylatora samowzbudnego, a po uzyskaniu kwarcu i zmontowaniu drugiego „pudełka" z oscylatorem i powielaczami włączyć tylko w miejsce kabelka z oscylatora samowzbudnego kabelek z nowowykonanego pudełka.

Stosując taką metodę konstruowania można również szeroko eksperymentować z układami, bez rozbierania za każdym razem całości, a wymieniając tylko odpowiednie „pudełko".

Każdy z tych członów najlepiej wykonać w formie dużego prostopadłościanu, poprzedzielanego przegródkami metalowymi, ekranującymi poszczególne stopnie. Przewody zasilające *nie powinny* biec wewnątrz pudełka od podstawki do podstawki i z przegródki do przegródki; powinny być wypuszczone z każdej przegródki na zewnątrz pudełka przez odsprzęgające kondensatorki przepustowe i połączone ze sobą przez dławiki lub oporniki odsprzęgające. Taki montaż zabezpiecza przed przedostawaniem się niepożądanych sygnałów (również p.cz., co jest bardzo ważne w konwerterach) oraz praktycznie eliminuje możliwość szkodliwych sprzężeń tą drogą.

Przegródki ekranujące powinny przebiegać w poprzek podstawek lamp i oddzielać wyjście każdego stopnia od jego wejścia. Przewody uziemiające każdego stopnia winny zbiegać się w jednym punkcie; przy lampach o podwójnych wyprowadzeniach katody uziemienia wejścia powinny być połączone z jednym wyprowadzeniem, a uziemienia wyjścia — z drugim.

Dla zmniejszenia indukcyjności przewodów najlepiej stosować taśmę lub gruby przewód miedziany i posrebrzony.

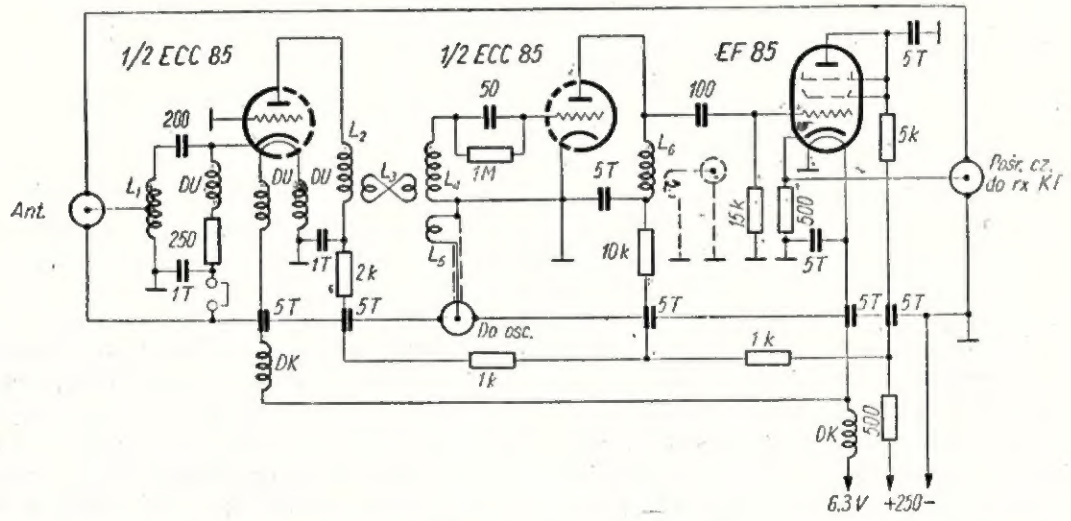
Wyjścia i wejścia w.cz. i p.cz. należy zaopatrzyć w specjalne gniazda i łączówki koncentryczne, o które niestety jednak bardzo trudno.

Przykłady układów

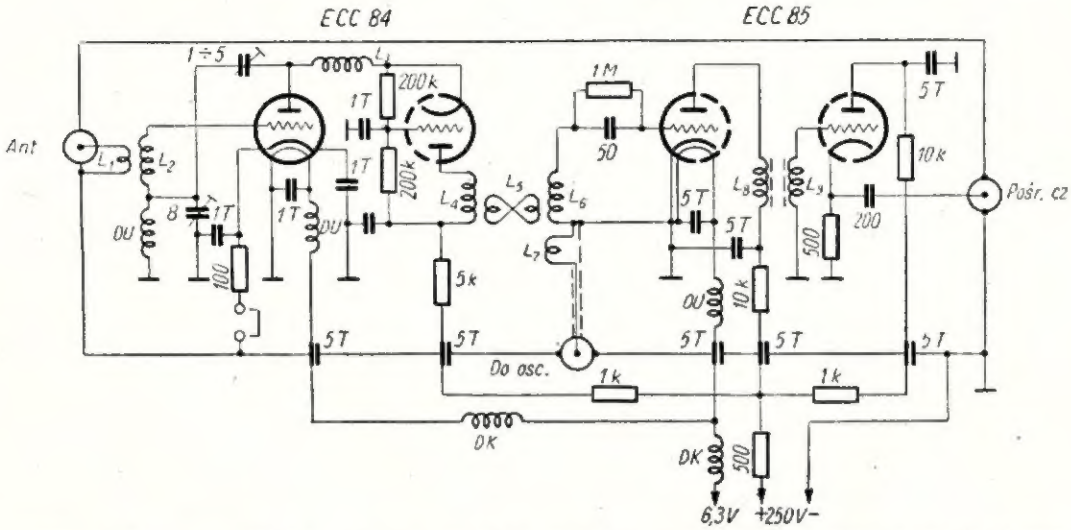
Wszystkie niżej podane schematy konwerterów uwzględniają technikę „dwóch pudełek". Osobno są podane schematy członów w.cz., osobno członów oscylatora, przy czym tych ostatnich jest oczywiście mniej. Dzięki temu każdy schemat zajmuje mniej miejsca, a amator — po rozpatrzeniu swoich możliwości sprzętowych — może wybrać dowolną ich kombinację. Każdy z pokazanych członów oscylatora można użyć wspólnie z *każdym* z pokazanych członów w.cz., gdyż wszystkie mają niskoomowe sprzężenie.

Prosty konwerter dla początkujących

W prostym konwerterze z rys. 10 można uzyskać współczynnik szumów nie gorszy od 7 dB, przy czym zawiera on tylko 2 lampy (ECC85 i EF85, obie do nabycia na rynku krajowym). Lampa EF80 służy tylko jako wtórnik dopasowujący do kabla łączącego konwerter z odbiornikiem. Dla zmniejszenia kosztu można ją ew. pominąć, a kabelek łączący sprząc wprost z cewką L_6 za pomocą niskoomowej pętli (linia przerywana).



Rys. 10. DU — „ćwierćfalowe" dławiki UKF; DK — dławiki KF (na pośr. cz.); L_1 — 4 zw. 1 mm CuAg na ϕ 10 mm, dług 6 mm; L_2 — 4 zw. 1 mm CuAg na ϕ 10 mm; L_3 — po 1 zw. 0,5 mm w igel. ok. 3 mm od „zimnych" końców L_2 i L_4; L_4 — 3,5 zw. 1 mm CuAg na ϕ 10 mm, dług. 6 mm; L_5 — 1 zw. 0,5 mm w igel. na „zimnym" końcu L_4; L_6 — w rezonansie z pojemnościami lamp na środkową częstotl. pośr. W rysunku 2 błędy kreśl.: zamiast EF85 miała być EF80 oraz brak kondensatora 200 pF w przewodzie od katody EF80 do wyjścia p. cz.

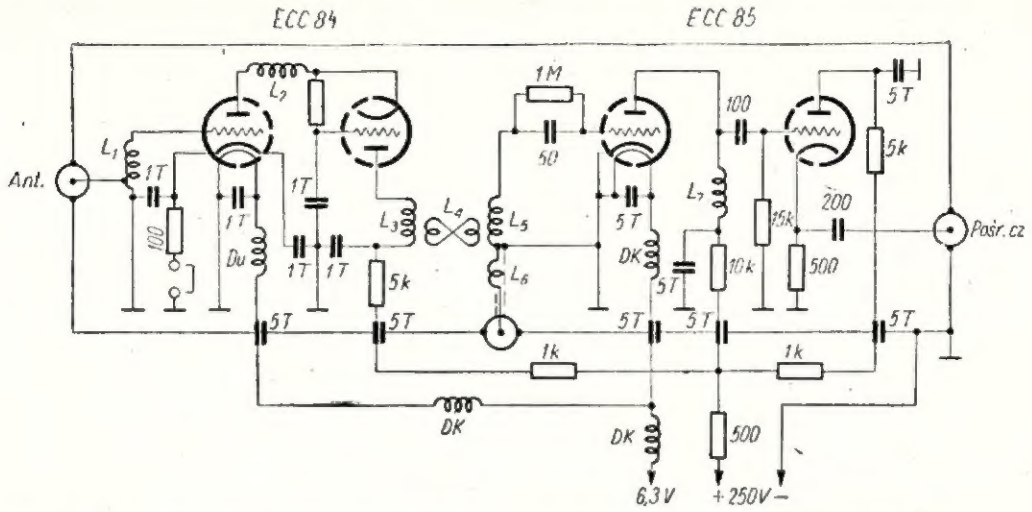


Rys. 11. DU i DK — jak na rys. 10; L_1 — 1 zw., wsunięty w L_2; L_2 — 7 zw. 1 mm CuAg na ϕ 10 mm, dług. 11 mm; L_3 — 9 zw. 0,8 mm CuAg na ϕ 10 mm; L_4, L_5, L_6, L_7 — odpowiednio jak L_2, L_3, L_4, L_5 z rys. 10; L_8, L_9 — filtr pośr. cz. (w rezonansie z pojemnościami lamp)

Każdy, nawet słabo zaopatrzony w sprzęt i mało zaawansowany amator, prawdopodobnie znajdzie w niniejszych schematach coś, co będzie odpowiadało jego możliwościom. Wszystkie układy zapewnią bez porównania lepsze wyniki od odbiornika superreakcyjnego i w połączeniu z selektywnym odbiornikiem pozwolą „wydostać" się poza zasięg optyczny.

Konwerter składa się z niewielu elementów, a jego zestrojenie jest bardzo proste.

Jedna trioda ECC85 pracuje jako wzmacniacz z uziemioną siatką. Odczep antenowy na cewce L_1 należy dobrać eksperymentalnie na najlepszy stosunek sygnału do szumu; wypadnie on prawdopodobnie w pobliżu połowy zwojów. Cewka ta — wraz z pojemnościami układu — tworzy



Rys. 12. DU i DK — jak w rys. 10; L_1 — 6 zw. 1 mm CuAg na ϕ 10 mm, dług. 10 mm; L_2 — jak L_3 w rys. 11; L_3, L_4, L_5, L_6 — odpowiednio jak L_2, L_3, L_4, L_5 z rys. 10; L_7 jak L_6 z rys. 10. Wszystkie dane cewek orientacyjne — patrz d.c. artykułu

obwód wejściowy, strojący się zupełnie płasko w zakresie kilkunastu MHz dzięki tłumiącemu wpływowi małej oporności wejściowej wzmacniacza z uziemioną siatką.

Równoległe przyłączenie cewki do katody (dławik - kondensator) podyktowane jest koniecznością otwierania (zaznaczone zwieraczem) obwodu prądu stałego katody w chwili włączenia nadajnika większej mocy, dla ochrony siatki lampy przed przeciążeniem i uszkodzeniem. W miejsce narysowanego zwieracza najlepiej zastosować przekaźnik rozwierający, uruchamiany prądem nadajnika. Zabezpieczenie takie przewidziane jest we wszystkich dalszych schematach konwerterów

Wzmacniacz wstępny sprzężony jest z mieszaczem (druga trioda tej samej ECC85) za pomocą filtra pasmowego. Ponieważ przesuwanie jednej cewki w stosunku do drugiej dla osiągnięcia wymaganej krzywej przenoszenia jest ze względów konstrukcyjnych zazwyczaj kłopotliwe, zastosowano sprzężenie „linkiem", co pozwala na łatwe dobranie sprzężenia (po dobraniu trzeba „link" umocować np. kroplą kleju polistyrenowego).

Cewki L_2 i L_4 wchodzą w rezonans z pojemnościami lampy i montażu. Dla ułatwienia strojenia wskazane, by były nawinięte na karkasach z rdzeniami proszkowanymi. Przestrzec należy przed stosowaniem w tym miejscu sprzężenia pojemnościowego, ułatwiającego przedostanie się, a następnie wzmocnienie przez mieszacz sygnałów krótkofalowych, słabo tłumionych mało selektywnym obwodem wejściowym.

Z cewką siatkową mieszacza (L_4) sprzężony jest „link", stanowiący zakończenie kabelka koncentrycznego, doprowadzającego napięcie z oscylatora.

Wszystkie przewody zasilające są blokowane i odsprzęgane, co jest bardzo ważne nie tyle dla uniknięcia oscylacji i samowzbudzania, co dla zabezpieczenia przed przedostaniem się niepożądanych sygnałów krótkofalowych.

Konwerter z wejściem kaskodowym

Pojawienie się nareszcie na naszym rynku lampy ECC84 w dość przystępnej cenie (55 zł) umożliwia skonstruowanie konwertera o liczbie szumów nie gorszej od 4 dB. Konwerter (rys. 11) zawiera wzmacniacz wstępny w układzie kaskody na tej właśnie lampie. Kaskoda jest zneutralizowana metodą mostkową, przy czym dokładność neutralizacji, dostrojenie obwodu wejściowego i dobranie sprzężenia z anteną decydują o osiągniętym współczynniku szumów. Wszystkie cewki są w rezonansie z pojemnościami lamp i montażu, bez stosowania równoległych kondensatorów.

Wzmacniacz wejściowy sprzężony jest z mieszaczem (jedna trioda ECC85 za pomocą podobnego filtra pasmowego jak w konwerterze na rys. 10). Druga trioda ECC85 jest wtórnikiem katodowym, dopasowującym do kabla koncentrycznego. Sprzężenie między mieszaczem a wtórnikiem następuje za pomocą szerokowstęgowego dwuobwodowego filtra pasmowego p. cz.

Na rys. 12 przedstawiono uproszczoną wersję tego samego konwertera. Jej współczynnik szumu nie powinien być gorszy od układu z rys. 11 o więcej niż 0,8 dB.

(dokończenie nastąpi)

OSIĄGNIĘCIA RADIOAMATORÓW NA UKF

UKF-owcy amerykańscy: W6NLZ (Palos Verdes koło Los Angeles) i KH6UK (Kahuku, Oahu na Hawajach) przeprowadzili między sobą połączenie na fali 2 m (145 MHz), ustanawiając nowy rekord światowy (4200 km). Połączenie to dokonane zostało w lipcu br.

Równocześnie padł rekord europejski w tym pasmie, po nawiązaniu połączenia między Szwajcarią i Szkocją.

UKF-owcy polscy nawiązali w pasmie 145 MHz pierwsze połączenia z Danią i Szwecją — w ramach prób krajowych — między Warszawą i Wolsztynem Wlkp. oraz Warszawą i Biesowicami (woj koszalińskie).

Bliższe szczegóły w najbliższym odcinku „Powyżej 50 MHz".

NOWE WYDAWNICTWA

„Vademecum lamp elektronowych P. Mikołajczyk". PWT — Warszawa, 1957. str. 708, nakład 15 000 egz., cena zł. 98.—

Ukazał się w sprzedaży polski katalog lamp elektronowych zawierający bardzo przejrzyste zestawienie danych elektrycznych oraz cokołów około 10 tysięcy lamp odbiorczych małej mocy. Posługiwanie się tym katalogiem jest bardzo ułatwione dzięki skorowidzom; jeden z nich alfabetyczny, ułożony według oznaczeń typów, drugi ułożony według ich podstawowych parametrów.

Na całość składa się 32 rozdziały. Każdy z nich zawiera opis lamp o jednakowym przeznaczeniu funkcjonalnym i jednakowej liczbie elektrod.

Katalog jest podręcznym zbiorem informacji dotyczących:

— wartości napięć zasilających, prądów i parametrów charakterystycznych dla różnych warunków pracy,
— charakterystyk graficznych dla lamp nowoczesnych oraz najbardziej typowych w użyciu,
— typów lamp będących odpowiednikami lampy szukanej,
— układu połączeń cokołu,
— geometrycznych wymiarów lamp,
— kontynuowania produkcji danego typu lampy.

Z wydanego opracowania można korzystać zarówno wtedy, gdy znamy typ lampy i chcemy znaleźć jej odpowiednik oraz dane charakterystyczne, jak i wówczas, gdy znamy podstawowe dane charakterystyczne i szukamy typu lampy i dalszych informacji technicznych.

Katalog wyróżnia się bardzo starannym opracowaniem graficznym. Sama przydatność tej nowej pozycji wydawniczej, zarówno dla początkujących radioamatorów, jak i dla fachowców, nie wymaga chyba podkreślania. Szkoda tylko, że sama cena katalogu nie dla wszystkich jest przystępna.

Autor nie uwzględnił również tak ważnych parametrów lamp (szczególnie przeznaczonych do urządzeń KF i UKF) jak pojemności międzyelektrodowe. Nie wątpimy, że następne wydanie będzie już pozbawione tej usterki.

Nowe książki

W księgarniach technicznych „Domu Książki" ukazała się książka opracowana przez F. Morawskiego pt. „PODRĘCZNIK RADIOFONIZATORA". Wydawnictwa Komunikacyjne, 1957 r., wyd. I, str. 299, cena 30 zł.

Jest to podstawowa praca, która zapoznaje czytelnika z zasadami radiotechniki i radiofonii przewodowej. Oprócz tego książka ta podaje opis odbiorników i wzmacniaczy, omawia konstrukcję anten i naprawę aparatury radiowej, a także budowę i wyposażenie linii przesyłowych radiowęzłów.

Podręcznik przeznaczony jest dla pracowników radiowęzłów, pracowników radiofonizacji oraz radioamatorów.

*

Nowoczesne urządzenia telekomunikacyjne stosowane obecnie przy rozbudowie międzymiastowych linii teletechnicznych wymagają od personelu technicznego stałego podnoszenia poziomu wiedzy oraz stałego doskonalenia umiejętności praktycznych. Właśnie z tą myślą Wydawnictwa Komunikacyjne wydały książkę (autor Janusz Mędrek-Dombrowicki) pt. „MONTAŻ ZŁĄCZ NA MIĘDZYMIASTOWYCH KABLACH TELETECHNICZNYCH". Wyd. I, str. 160, cena 11 zł.

Zebrane wiadomości w tej książce umożliwiają czytelnikowi poznanie najnowocześniejszych rozwiązań konstrukcyjnych kabli i udoskonalonych procesów technologicznych budowy i montażu linii kablowych.

Książka przeznaczona jest dla kierowników kolumn montażowych, techników i monterów zatrudnionych przy budowie międzymiastowych linii teletechnicznych.

*

Na półkach księgarskich ukazała się książka Jana Bartkiewicza „KATALOG SPRZĘTU RADIOWEGO". Wydawnictwa Komunikacyjne, 1957 r., wyd. I, str. 197, cena 20 zł.

Katalog sprzętu radiowego zawiera wyczerpujące informacje o rodzaju i jakości sprzętu eksploatacyjnego w kraju. Zamieszcza schematy, charakterystyki, dane techniczne oraz rysunki. Całość materiału ujęta została w czterech rozdziałach. Poszczególne rozdziały w kolejności omawiają odbiorniki produkcji krajowej, odbiorniki importowane, wzmacniacze produkcji własnej. Ostatni rozdział poświęcony jest odbiornikom telewizyjnym.

Praca ta przeznaczona jest dla techników zatrudnionych przy eksploatacji i naprawie sprzętu radiowego oraz dla radioamatorów.

*

Henryk Borowski — ZASILACZE. Wydawnictwa Komunikacyjne, 1957 r., wyd. I, str. 231, format A5, cena 15 zł.

Książka zapoznaje czytelnika z elementami zasilaczy i układami prostowniczymi, a następnie ze sposobami obliczania tych prostowników i ich elementów jak filtry, transformatory, dławiki. Oprócz tego w książce podane są wskazówki samodzielnej budowy zasilaczy ze stabilizatorami prądu lub napięcia (bądź bez stabilizatorów). Przytoczono tu także przykłady wykonania różnych rodzajów zasilaczy.

Praca przeznaczona jest dla radioamatorów konstruktorów, którzy samodzielnie budują odbiorniki, nadajniki, telewizory oraz przyrządy pomiarowe zawierające zasilacze.

Cena zł 5

Czy wiecie, że...

◆ W zakładach „Westinghouse" wykonano doświadczalne urządzenie, które dzięki zastosowaniu 144 fotoogniw o łącznej powierzchni czynnej 0,390 m², ładujących 4-woltowy akumulator kadmowo-niklowy — umożliwia bezpośrednie przekształcanie energii słonecznej na elektryczną. Pod wpływem normalnego światła uzyskuje się moc 1,8 W na 1 m² czynnej powierzchni.

Urządzenia takie mogą znaleźć szerokie zastosowanie szczególnie w pustynnych i słonecznych obszarach pozbawionych energii elektrycznej.

◆ W USA wyprodukowano atrament radioaktywny. Rysunek wykonany tym atramentem umieszcza się w celu otrzymania odbitki na papierze czułym na promieniowanie. Uzyskuje się w ten sposób wierną kopię. Ilość kopii uzależniona jest jedynie od czasu trwania aktywności użytego izotopu.

◆ Amerykańska firma Admiral Corporation rozpoczęła seryjną produkcję odbiorników turystycznych na tranzystorach, które zasilane są bezpośrednio energią słoneczną.

Moc wyjściowa (maksymalna) około 250 mW, czułość około 175 mV. Odbiornik kosztuje 60 dolarów, zaś bateria „słoneczna" 175 dolarów.

W porze nocnej aparat może być zasilany energią promieni świetlnych wydzielanych przez żarówkę 100 W. Przewiduje się wprowadzenie na rynek odbiorników z baterią akumulatorów ładowanych w ciągu dnia energią słoneczną.

◆ Radiowe linie przekaźnikowe zostały zastosowane po raz pierwszy w USA w czasie drugiej wojny światowej; stanowiły one jeden z najbardziej pewnych systemów łączności radiowej, przy czym obecnie służą jeszcze i do innych celów, a mianowicie do przekazywania programów telewizyjnych, zdalnego sterowania oraz kontroli przemysłowej (m. in. dla obsługi rurociągów naftowych, gazociągów, linii kolejowych). Aparaturę radiolinii o charakterze przemysłowym produkuje w USA ponad 450 firm. W ciągu ostatnich 10 lat wyprodukowano tam ponad 1 300 kompletnych urządzeń dla stacji przekaźnikowych i końcowych, zapewniając w ten sposób łączność na trasie o ogólnej długości ok. 48 000 km. Ogólną wartość rocznej produkcji sprzętu przekaźnikowego szacuje się na 15 milionów dolarów.

◆ Według stanu na dzień 1.6. br. ilość posiadaczy telewizorów w Czechosłowackiej Republice Ludowej wynosiła 100 tysięcy, zaś w Szwajcarii — 25 761.

◆ Wielka Brytania posiada 2 nadajniki telewizyjne w Londynie i 5 dużych stacji telewizyjnych na terenie kraju. Dzięki nader korzystnemu kształtowi wyspy, możliwe było takie rozmieszczenie wymienionych 7 stacji, że pokrywają one swym zasięgiem w zupełności cały jej obszar.

NRF posiada stacje telewizyjne w Berlinie, Hamburgu, Hannowerze, Baden-Baden, Kolonii i Frankfurcie nad Menem. NRD — w Berlinie i Lipsku.

Francja włączona jest do programu Eurowizji (należą do niej również W. Brytania, Belgia, NRF, Włochy, Holandia). W Paryżu pracują dwie stacje telewizyjne połączone radioliniami. Francuski przemysł telewizyjny jest wspaniale rozbudowany; pod względem jakości wytwarzanych urządzeń jest on uznany za jeden z najlepszych w świecie.

Czechosłowacja posiada 3 stacje telewizyjne: w Pradze, Morawskiej Ostrawie i Brnie. Własny przemysł bazuje tam na 2 zakładach produkujących telewizory i 1 fabryce sprzętu telewizyjnego (m.in. wozów telewizyjnych). W samej Pradze zainstalowano już 50 tys. odbiorników telewizyjnych.

W ZSRR pracuje 5 dużych ośrodków telewizyjnych: w Moskwie, Leningradzie, Kijowie, Charkowie i Rostowie. W budowie znajdują się centra w Rydze, Lwowie, Brześciu i Wilnie.

◆ Laboratorium jednej z angielskich wytwórni radiotechnicznej wykonało model nowej elektronowej lampy radarowej „Amplitron", której użycie zwiększa zasięg radaru z 320 do 560 km. Moc użyteczna tej lampy jest tak duża, że zakłócenia postronnych stacji radarowych nie mają wpływu na pomiary.

◆ Wśród konstruktorów sztucznych satelitów rozważana jest koncepcja wykorzystania ich jako przekaźnikowych stacji telewizyjnych o zasięgu światowym. Istota zaprzątającego ich problemu ma polegać na zastosowaniu 4 sztucznych satelitów „rozmieszczonych" równomiernie na wysokości 6 500 km nad linią równika oraz przekazywaniu sygnału telewizyjnego z którejkolwiek naziemnej stacji nadawczej do najbliższego satelity i od niego do dalszych krążących satelitów, co umożliwiłoby odbiór w każdym miejscu globu ziemskiego. Dla potwierdzenia wysuwanej hipotezy mają być przeprowadzone wstępne próby.

WK